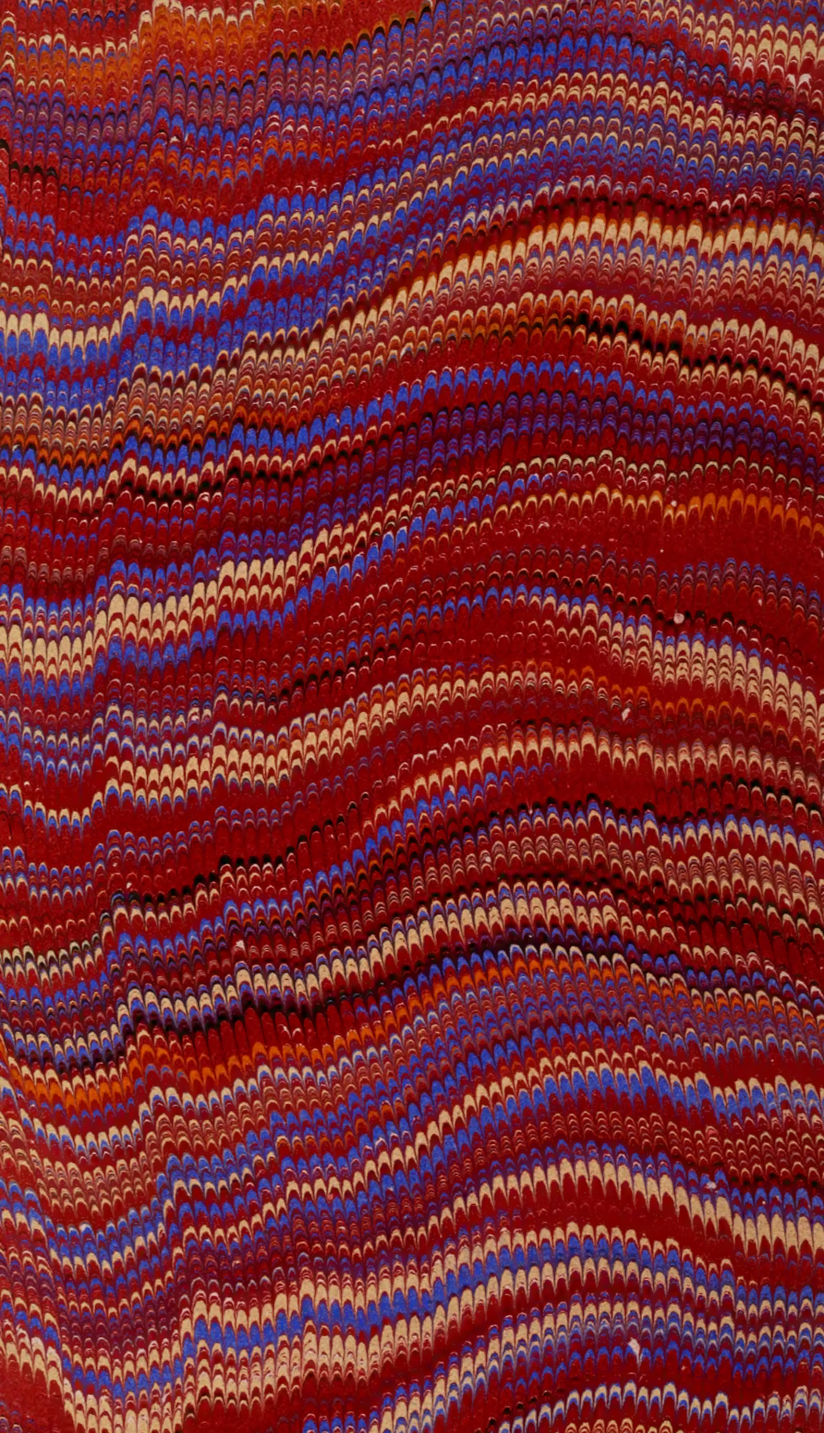


A
000 905 110 3
UC SOUTHERN REGIONAL LIBRARY FACILITY





ETUDES

SUR

LA GÉOGRAPHIE BOTANIQUE DE L'EUROPE,

ET EN PARTICULIER

SUR LA VÉGÉTATION

DU

PLATEAU CENTRAL DE LA FRANCE.

CLERMONT-FERRAND,
IMPRIMERIE DE THIBAUD-LANDRIOT FRÈRES.

ÉTUDES

SUR LA

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

DE L'EUROPE

ET EN PARTICULIER

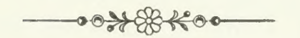
SUR LA VÉGÉTATION DU PLATEAU CENTRAL DE LA FRANCE;

PAR

Henri LECOQ,

Professeur d'Histoire naturelle de la ville de Clermont-Ferrand.

TOME SECOND.



A PARIS,

CHEZ J.-B. BAILLIÈRE,

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE, 19, RUE HAUTEFEUILLE.

A LONDRES, CHEZ H. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET.

A NEW-YORK, CHEZ H. BAILLIÈRE, 290, BROAD-WAY.

A MADRID, CHEZ C. BAILLY-BAILLIÈRE, CALLE DEL PRINCIPE, 11.

—

1854.

CONTENU DU SECOND VOLUME.

Le volume que nous publions aujourd'hui ne contient encore qu'une partie de nos observations sur la géographie botanique de l'Europe. La distribution des végétaux sur la terre, touche à un si grand nombre de questions différentes, que, malgré nous, notre cadre s'est agrandi, et que nous n'avons pu restreindre notre travail dans de moindres proportions. Le sommaire qui précède ces lignes donne une idée des matières contenues dans ce volume. Le troisième, qui paraîtra dans le courant de l'hiver prochain, renfermera des études sur les phénomènes de durée et sur les phénomènes périodiques, quelques observations sur les plantes volubiles, parasites, etc., des considérations sur la coloration des végétaux, et des recherches sur les associations et le parallélisme des espèces.

Tout ce qui est relatif à la migration et à la colonisation des plantes ne pourra paraître que dans le quatrième volume.

Clermont-Ferrand, le 31 mai 1854.

H. LECOQ.

1 Caucase
2 Alpes
3 Espagne
4 Pyrénées
5 Etna
6 Carpathes
7 Mt Ventoux
8 Lapoine
9 Mont d'Or
10 Mezenc
11 Puy de Dôme
12 Vosges
13 Ardennes
14 Clermont Fd

ÉTUDES

SUR LA

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE DE L'EUROPE

ET EN PARTICULIER

SUR CELLE DU PLATEAU CENTRAL DE LA FRANCE.

CHAPITRE XVI.

VÉGÉTATION DE LA RÉGION AQUATIQUE.

---

§ 1. LISTE GÉNÉRALE DES PLANTES DE LA RÉGION AQUATIQUE.

RANUNCULACEÆ. Myosurus minimus, *Lin.* Ranunculus hederaceus, *Lin.* R. Lenormandi, *Schutlz.* R. confusus, *Godr.* et *Gren.* R. aquatilis, *Lin.* R. trychophyllus, *Chaix.* R. fluitans, *Lam.* R. aconitifolius, *Lin.* R. flammula, *Lin.* R. repens, *Lin.* R. philonotis, *Ehrh.* R. sceleratus, *Lin.* Caltha palustris, *Lin.*

NYMPHEACEÆ. Nymphæa alba, *Lin.* Nuphar luteum, *Smith.* N. pumilum, *Smith.*

CRUCIFERÆ. Nasturtium officinale, *R. Brown.* N. amphibium, *R. Brown.* N. sylvestre, *R. Brown.* N. palustre, *R. Brown.* N. pyrenaicum, *R. Brown.* Arabis Turrita, *Lin.* Var. puberula. Cardamine Impatiens, *Lin.* C. sylvatica, *Link.* C. pratensis, *Lin.* C. amara, *Lin.* Hesperis matronalis, *Lin.*

raxacum palustre, *Dec.* Mulgedium alpinum, *Lessing.* Crepis paludosa, *Mœnch.*

CAMPANULACEÆ. Wahlenbergia hederacea, *Rchb.*

VACCINIEÆ. Vaccinium uliginosum, *Lin.* V. Oxycoccos, *Lin.*

ERICINEÆ. Andromeda poliifolia, *Lin.*

GENTIANEÆ. Menyanthes trifoliata, *Lin.* Limnanthemum nymphoïdes, *Link.* Swertia perennis, *Lin.* Gentiana pneumonanthe, *Lin.* Erythræa pulchella, *Fries.*

BORAGINEÆ. Asperugo procumbens, *Lin.* Symphitum officinale, *Lin.* Myosotis palustris, *Withering.* M. cæspitosa, *Schultz.*

SOLANEÆ. Solanum Dulcamara, *Lin.*

VERBASCEÆ. Scrophularia Balbisii, *Hornem.*

ANTHIRRHINEÆ. Gratiola officinalis, *Lin.* Veronica scutellata, *Lin.* V. Anagallis, *Lin.* V. Beccabunga, *Lin.* V. serpyllifolia, *Lin.* Lindernia pyxidaria, *All.* Limosella aquatica, *Lin.*

OROBANCHEÆ. Lathræa clandestina, *Lin.* L. Squamaria, *Lin.*

RHINANTHACEÆ. Pedicularis sylvatica, *Lin.* P. palustris, *Lin.*

LABIATÆ. Mentha rotundifolia, *Lin.* M. sylvestris, *Lin.* M. aquatica, *Lin.* M. sativa, *Lin.* M. gentilis, *Lin.* M. arvensis, *Lin.* Pulegium vulgare, *Mill.* Lycopus europæus, *Lin.* Stachys ambigua, *Smith.* S. palustris, *Lin.* Scutellaria galericulata, *Lin.* S. minor, *Lin.* Teucrium Scordium, *Lin.*

LENTIBULARIEÆ. Pinguicula vulgaris, *Lin.* P. longifolia, *Ram.* Utricularia vulgaris, *Lin.* U. minor, *Lin.*

PRIMULACEÆ. Lysimachia vulgaris, *Lin.* L. Nummularia, *Lin.* Anagallis tenella, *Lin.* Hottonia palustris, *Lin.* Samolus Valerandi, *Lin.* Glaux maritima, *Lin.*

PLANTAGINEÆ. Littorella lacustris, *Lin.* Plantago major, *Lin.* var. minima. P. maritima, *Lin.*

CHENOPODEÆ. Salsola Kali, *Lin.* Blitum virgatum, *Lin.* B. rubrum, *Rchb.* B. glaucum, *Koch.* Beta vulgaris, *Lin.* var. maritima, *Koch.* Atriplex latifolia, *Wahl.* A. rosea, *Lin.* var. alba, *Dec.*

POLYGONEÆ. Rumex maritimus, *Lin.* R. conglomeratus, *Murr.* R. sanguineus, *Lin.* R. pulcher, *Lin.* R. obtusifolius, *Lin.* R. pratensis, *Mert. et Koch.* R. crispus, *Lin.* R. aquaticus, *Lin.* Polygonum Bistorta, *Lin.* P. amphibium, *Lin.* P. lapathifolium, *Lin.* P. Persicaria, *Lin.* P. mite, *Schrank.* P. Hydropiper, *Lin.* P. minus, *Huds.* P. Bellardi, *All.*

EUPHORBIACEÆ. Euphorbia platyphylla, *Lin.* E. procera, *Bieb.* var. trichocarpa, *Koch.* E. portlandica, *Lin.*

SALICINEÆ. Salix pentandra, *Lin.* S. fragilis, *Lin.* S. alba, *Lin.* S. amygdalina, *Lin.* S. purpurea, *Lin.* S. rubra, *Huds.* S. viminalis, *Lin.* S. incana, *Schrank.* S. cinerea, *Lin.* S. caprea, *Lin.* S. aurita, *Lin.* S. phylicifolia, *Lin.*, S. repens, *Lin.* S. lapponum, *Lin.* Populus alba, *Lin.* P. Tremula, *Lin.* P. nigra, *Lin.* P. fastigiata, *Poir.*

BETULINEÆ. Betula pubescens, *Ehrh.* Alnus glutinosa, *Gærtn.*

ALISMACEÆ. Alisma ranunculoïdes, *Lin.* A. Plantago, *Lin.* A. natans, *Lin.* Damasonium stellatum, *Delarbre.* Sagittaria sagittæfolia, *Lin.*

BUTOMEÆ. Butomus umbellatus, *Lin.*

JUNCAGINEÆ. Scheuchzeria palustris, *Lin.* Triglochin maritimum, *Lin.* T. palustre, *Lin.*

POTAMEÆ. Potamogeton natans, *Lin.* P. rufescens, *Schrad.* P. heterophyllum, *Schreb.* P. lucens, *Lin.* P. perfoliatum, *Lin.* P. crispum, *Lin.* P. densum, *Lin.* P.

pusillum, *Lin.* P. monogynum, *Gay.* P. pectinatum, *Lin.* Zanichellia palustris, *Lin.* Z. pedicellata, *Fries.*

Lemnaceæ. Lemna trisulca, *Lin.* L. polyrrhiza, *Lin.* L. minor, *Lin.* L. gibba, *Lin.*

Typhaceæ. Typha latifolia, *Lin.* Sparganium ramosum, *Huds.* S. simplex, *Huds.*

Orchideæ. Orchis laxiflora, *Lam.* O. palustris, *Jacq.* O. latifolia, *Lin.* O. incarnata, *Lin.* O. maculata, *Lin.* Epipactis palustris, *Crantz.*

Irideæ. Iris pseudo-acorus, *Lin.*

Liliaceæ. Anthericum planifolium, *Lin.* Allium suaveolens, *Jacq.* Narthecium ossifragum, *Huds.*

Juncaceæ. Juncus conglomeratus, *Lin.* J. effusus, *Lin.* J. glaucus, *Ehrh.* J. filiformis, *Lin.* J. squarrosus, *Lin.* J. compressus, *Jacq.* J. Gerardi, *Lois.* J. Tenageia, *Ehrh.* J. Bufonius, *Lin.* J. pygmæus, *Thuill.* J. supinus, *Mœnch.* J. alpinus, *Vill.* J. lampocarpus, *Ehrh.* J. sylvaticus, *Reichard.* J. obtusiflorus, *Ehrh.* Luzula glabrata, *Desv.*

Cyperaceæ. Cyperus flavescens, *Lin.* C. fuscus, *Lin.* C. longus, *Lin.* Schœnus nigricans, *Lin.* Cladium Mariscus, *R. Brown.* Rhynchospora alba, *Vahl.* Heleocharis palustris, *R. Brown.* H. uniglumis, *Rchb.* H. acicularis, *R. Brown.* Scirpus cæspitosus, *Lin.* S. Bæotryon, *Lin.* S. fluitans, *Lin.* S. setaceus, *Lin.* S. supinus, *Lin.* S. lacustris, *Lin.* S. Tabernæmontani, *Gmel.* S. Holoschænus, *Lin.* S. maritimus, *Lin.* S. sylvaticus, *Lin.* S. Michelianus, *Lin.* S. compressus, *Pers.* Eriophorum alpinum, *Lin.* E. vaginatum, *Lin.* E. latifolium, *Hopp.* E. angustifolium, *Roth.* E. gracile, *Koch.* Carex Davalliana, *Smith.* C. pulicaris, *Lin.* C. pauciflora, *Light.* C. chordorrhiza, *Ehrh.* C. divisa, *Huds.* C. disticha, *Huds.* C. vulpina, *Lin.* C. muricata, *Lin.* C. divulsa, *Good.* C. teretiuscula, *Good.*

C. paniculata, *Lin.* C. stellulata, *Good.* C. leporina, *Lin.* C. elongata, *Lin.* C. canescens, *Lin.* C. vulgaris, *Fries.* C. acuta, *Lin.* C. limosa, *Lin.* C. tomentosa, *Lin.* C. panicea, *Lin.* C. glauca, *Scop.* C. maxima, *Scop.* C. pallescens, *Lin.* C. flava, *Lin.* C. distans, *Lin.* C. pseudo-Cyperus, *Lin.* C. ampullacea, *Good.* C. vesicaria, *Lin.* C. paludosa, *Good.* C. riparia, *Curt.* C. filiformis, *Lin.* C. hirta, *Lin.*

GRAMINEÆ. Panicum crus-galli, *Lin.* Setaria glauca, *P. de Beauv.* Phalaris arundinacea, *Lin.* Alopecurus pratensis, *Lin.* A. geniculatus, *Lin.* A. fulvus, *Smith.* Phleum pratense, *Lin.* Leersia oryzoïdes, *Swartz.* Polypogon monspeliensis, *Desf.* Agrostis stolonifera, *Lin.* var. glaucescens. Phragmites communis, *Trin.* Arundo Donax, *Lin.* Glyceria aquatica, *Wahl.* G. fluitans, *R. Brown.* G. distans, *Wahl.* G. airoides, *Rchb.* Molinia cærulea, *Mœnch.* Gaudinia fragilis, *P. de Beauv.* Hordeum secalinum, *Schreb.*

EQUISETACEÆ. Equisetum arvense, *Lin.* E. sylvaticum, *Lin.* E. palustre, *Lin.* E. limosum, *Lin.* E. variegatum, *Schied.*

MARSILEACEÆ. Pilularia globulifera, *Lin.* Marsilea quadrifolia, *Lin.* Isoetes lacustris, *Lin.*

LYCOPODIACEÆ. Lycopodium inundatum, *Lin.* Selaginella spinulosa, *Al. Braun.*

FILICES. Osmunda regalis, *Lin.* Ophioglossum vulgatum, *Lin.* Cystopteris fragilis. *Bernh.* C. regia, *Presl.* Scolopendrium officinarum, *Swartz.*

CHARACEÆ. Chara hispida, *Lin.* C. fœtida, *Al. Braun.* C. fragilis, *Desv.* C. crinita, *Wallr.* Nitella coronata, *Lec.* et *Lamt.* N. Syncarpa, *Coss.* et *Germ.* N. translucens, *Coss.* et *Germ.* N. Brongniartiana, *Coss.* et *Germ.* N. gracilis, *Agardh.*

§ 2. ASSOCIATION DES EAUX COURANTES.

Après avoir décrit séparément les tableaux que nous offre la végétation dans les régions du midi, de la plaine et de la montagne, nous devons réunir ici, comme formant en quelque sorte un groupe particulier, tout ce qui est relatif aux plantes aquatiques ou à la région des eaux. L'influence de cet élément sur la distribution géographique des espèces est telle, qu'elle l'emporte souvent sur la latitude et sur l'élévation, et quoique nous puissions citer des différences réelles dans la composition de nos associations, selon qu'elles appartiennent à la plaine ou à la montagne, au nord ou au midi, il n'en existe pas moins une grande uniformité dans l'ensemble de la végétation aquatique.

C'est le plus ordinairement dans les montagnes que naissent les sources qui donnent issue aux eaux pluviales infiltrées dans le sol, et aux vapeurs condensées que les sommets élevés et refroidis ont absorbées dans l'atmosphère. Ces eaux s'écoulent et forment des ruisseaux plus ou moins rapides ; ils se réunissent et constituent des rivières qui descendent dans les plaines, d'où après de longs détours elles gagnent la Méditerranée ou l'Océan. Tantôt ces cours d'eau marchent avec rapidité sur un plan incliné, tantôt arrêtés par la presque horizontalité du sol, ils promènent majestueusement des eaux calmes et profondes.

Ailleurs les ruisseaux ou les rivières sont complétement ou presque entièrement arrêtés; leurs eaux séjournent dans des bassins où elles se réunissent pour former des lacs, ou bien elles s'épanchent sur une vaste surface où cesse leur écoulement, et les marais y trouvent leur origine. Enfin, s'élançant des points plus élevés pour se précipiter d'étage

en étage, elles donnent naissance à ces magnifiques cascades qui décomposent en arc-en-ciel la lumière du soleil, et qui couvrent de rosée éternelle les roches qui prêtent leur appui à leurs eaux écumantes.

La nature a destiné des plantes à suivre toutes les phases de l'eau qui jaillit, qui dort ou qui s'écoule. Flore, en quittant la source pour suivre le ruisseau, a détaché partout des fleurs de sa couronne, et c'est en unissant ses efforts à ceux des nayades qu'elle a su composer ses plus frais et ses plus riches tableaux.

A peine l'eau commence-t-elle à s'écouler, que des espèces d'un vert admirable y fixent leur séjour. Les callitriches y conservent une verdure que l'hiver ne vient point altérer, et que le froid ne peut affaiblir. On voit les longues tiges du *Callitriche vernalis*, Kütz., et de sa variété *stellata*, Rchb., onduler au gré des courants, avec le *C. platycarpa*, Kütz., dont la teinte verte est si vive. Le *C. stagnalis*, Scop., exige des courants moins rapides, comme le *C. platycarpa*, Kütz., var. *stagnalis*, Rchb., et le *C. vernalis*, Kütz., var. *terrestris*, consent même à vivre sur la terre, pourvu qu'elle ait été inondée en hiver; les callitriches sont les plantes toujours vertes des fontaines, et elles partagent le séjour des sources et des ruisseaux les plus limpides avec quelques renoncules. C'est surtout le *Ranunculus fluitans*, Lam., que l'on rencontre dans les mêmes conditions. Ses longues tiges traînantes sont constamment agitées; c'est à peine si quelques-unes de ses fleurs blanches peuvent monter et s'épanouir à la surface. On y trouve aussi le *R. Lenormandi*, Schutz., le *R. aquatilis*, Lin., et surtout sa variété *homoiophyllus*, commune dans les courants des montagnes, tandis que le *R. trichophyllus*, Chaix, attend que le cours soit déjà ralenti, et sa variété *terrestris* se con-

tente aussi, comme la variété du *Callitriche vernalis*, des bords des fossés couverts par l'eau en hiver et émergés pendant l'été. Les *Potamogeton* se mêlent rarement aux espèces précédentes. On trouve cependant le *P. densum*, Lin., dans les eaux courantes; on voit sa variété *angustifolium*, Koch., végéter dans l'eau de source, mais sa variété *lancifolium*, Koch., préfère les eaux dormantes; le *P. crispum*, Lin., est abondant dans tous les ruisseaux.

Il n'existe toutefois dans les eaux vives qu'un très-petit nombre d'espèces submergées, et pour ainsi dire aucune qui soit nageante; mais en revanche on trouve autour des fontaines et sur le bord des filets qui s'en échappent, une foule d'espèces plus fraîches les unes que les autres. On rencontre de larges tapis de *Ranunculus hederaceus*, Lin. On voit les jolies cimes roses du *Sedum villosum*, Lin., qui, loin de croître sur les rochers arides comme les autres plantes du même genre, cherche les lieux les plus humides et les mieux arrosés. Les *Montia rivularis*, Gmel. et *M. minor*, Gmel., cachent souvent la source sous leurs épais gazons.

Dès le printemps on aperçoit les groupes du *Chrysosplenium oppositifolium*, Lin., suspendus aux rochers arrosés; et dans les parcelles de gravier enclavées par les méandres du ruisseau qui sort de la source, vient s'épanouir le *C. alternifolium*, Lin., dont les bractées dorées supportent des fleurs de même couleur, ou des capsules élégamment chargées de ses graines. De charmants contrastes naissent dans ces lieux toujours humides; le *Geranium Robertianum*, Lin., et sa var. *purpureum* y balancent leur feuillage incisé et leurs fleurs purpurines près du *Myosotis palustris*, Withering., tandis que les deux variétés *strigulosa* et *montana* de cette élégante borraginée préfèrent les marais. Les *Cardamine*

Impatiens, Lin., *C. sylvatica*, Link., et *C. amara*, Lin., font aussi partie de cette végétation printanière à laquelle s'ajoute un peu plus tard le *Circæa lutetiana*, Lin.

Dans les montagnes les sources sont quelquefois entièrement cachées par de grands végétaux qui y trouvent admirablement toutes les conditions d'existence. Le *Petasites albus*, Gærtn., aux grappes blanches et aux soyeuses aigrettes, l'*Adenostyles albifrons*, Rchb., couvert de ses corymbes fleuris, s'associent aux riches épis bleus du *Mulgedium alpinum*, Lessing., et aux larges buissons du *Ranunculus aconitifolius*, Lin. Quand l'eau s'échappe sous ces grands végétaux, elle est bordée du *Saxifraga stellaris*, Lin., du *S. rotundifolia*, Lin., de la variété *crassicaulis*, Dec., du *ranunculus aconitifolius*, Lin., du *Luzula glabrata*, Desv., du *Veronica serpyllifolia*, Lin., variété *nummularioides*, de l'*Epilobium origanifolium*, Lin., et souvent des tiges transparentes de l'*Impatiens noli tangere*, Lin., dont les fleurs suspendues sont abritées la nuit par leurs feuilles qui les recouvrent en berceau.

Le *Chærophyllum hirsutum*, Lin., suit le cours de tous les filets d'eau vive ; le *Melopospermum cicutarium*, Dec., se développe dans les mêmes conditions sur la montagne de la Lozère, et montre tout le luxe des ombellifères dans son immense feuillage et ses larges ombelles. Mais la nature a partout ses contrastes, et tandis que nous voyons ici les eaux alimenter de très-grands végétaux, nous les voyons ailleurs arroser de véritables miniatures. Le *Wahlenbergia hederacea*, Rchb., et l'*Anagallis tenella*, Lin., ces deux charmantes créations, sont presque toujours associés, l'un étalant ses feuilles arrondies et dressant ses corolles carnées, l'autre allongeant ses frêles rameaux et ses feuilles si-

nuées, et conservant, pour ses tendres corolles, le bleu pur qui est la livrée de toute sa famille.

C'est encore le pied baigné par les filets d'eau qui s'échappent des sources, que l'on rencontre le *Nasturtium officinale*, R. Brown., et sa variété *siifolium*, Koch. ; on y voit les bouquets odorants et les larges silicules du *Lunaria rediviva*, Lin., l'*Epilobium trigonum*, Schranck., les fleurs printanières du *Cardamine pratensis*, Lin., et les corolles orangées du *Caltha palustris*, Lin., dont la variété *minor* cherche pour ses racines un fonds tourbeux arrosé par l'eau vive. C'est aussi dans les mêmes lieux et sur les rochers mouillés par les sources ou les cascades que l'on voit naître les touffes du *Scolopendrum officinarum*, Swartz., et les frondes délicates des *Cystopteris fragilis*, Bernh., et *C. regia*, Presl.

Dès que l'eau s'éloigne un peu de son point d'origine, elle devient moins pure et moins froide en été ; elle alimente les ruisseaux et les rivières, dont le cours plus ou moins rapide et les bords plus ou moins escarpés et couverts d'alluvions, nourrissent un nombre considérable de végétaux. Les graines, mûries sur un point, sont bientôt emportées par le courant qui les dissémine un peu plus bas, et les plantes des montagnes sont condamnées à vivre ainsi dans les plaines, constamment renouvelées par la persévérance des eaux à y porter leurs graines.

Une végétation arborescente, presque entièrement composée de la famille des salicinées, se développe en lignes sinueuses, comme les cours d'eau qu'elle accompagne. On y voit tous les peupliers, *Populus alba*, Lin., *P. fastigiata*, Poir., *P. nigra*, Lin., et *P. tremula*, Lin. Ces grands arbres dominent le genre *Salix*, si nombreux en espèces, et

qui forme de véritables taillis le long des rivières. Le plus commun est le *Salix alba*, Lin., mais constamment taillé et rabougri, et ne prenant nulle part cet aspect majestueux qu'il acquiert quand il croît en liberté, comme sur les bords de l'Elbe et des rivières du nord de l'Allemagne. Puis viennent les *Salix cinerea*, Lin., *S. Caprea*, Lin., et sa variété montagnarde *tomentosa*, *S. fragilis*, Lin., *S. aurita*, Lin., *S. amygdalina*, Lin., et sa variété *concolor*, Koch., tous deux très-répandus et très-élégants, *S. purpurea*, Lin., l'un des plus communs, et qui offre aussi deux variétés, *Lambertiana*, Koch., et *Helix*, Koch., *S. viminalis*, Lin., et *S. rubra*, Huds. Dans les montagnes, c'est le magnifique *S. pentendra*, Lin., à feuilles lustrées et odorantes, et dans la région méridionale le *S. incana*, Schranck. Tous ces saules, souvent mélangés, varient de hauteur et de feuillage, offrent toutes les teintes du vert et du glauque, diversifient le paysage et contribuent beaucoup à ses effets; ils produisent de charmantes harmonies. L'*Alnus glutinosa*, Gærtn., s'y associe dans un grand nombre de localités, mais cet arbre préfère les eaux moins courantes ou du moins un sol un peu plus marécageux. Le *Solanum Dulcamara*, Lin., complète cette végétation arborescente, en y suspendant ses bouquets de fleurs violettes et ses baies éclatantes.

Outre les espèces entièrement aquatiques habitant les eaux vives et se retrouvant aussi à une certaine distance des sources, on rencontre quelques espèces submergées, qui n'auraient pu se développer dans les fontaines, mais qui croissent cependant dans l'eau courante. Elles sont en petit nombre; nous ne pouvons citer que la variété *prolixus*, Koch., du *Potamogeton natans*, Lin., la variété *major* du *Zanichellia palustris*, Lin., et le *Myriophyllum alterniflorum*, Dec., qui affronte le courant de la Sioule. Les plantes

non submergées, mais aquatiques, sont moins rares ; on y distingue les belles fleurs jaunes de l'*Iris pseudo-Acorus*, Lin., le *Scrophularia Balbisii*, Hornem., le *Veronica Beccabunga*, Lin., et le *V. Anagallis*, Lin., qui ne se rapproche pas autant des sources que la première, l'*Helosciadium nodiflorum*, Koch., et sa variété *ochreatum*, Dec., et le *Berula angustifolia*, Koch.

D'autres espèces suivent les eaux courantes de très-près, souvent baignées par elles ; nous rappellerons le *Geranium phæum*, Lin., et sa variété *lividum*, le *G. Robertianum*, Lin., le *Geum rivale*, Lin., avec ses pétales rosés, et les jolis buissons du *Spiræa Ulmaria*, Lin., aux panaches blancs et odorants.

Une foule d'épilobes se disputent aussi les rives des courants ; on y remarque les *Epilobium lanceolatum*, Seb. et Maur., *E. parviflorum*, Schreb., *E. virgatum*, Fries., *E. roseum*, Schreb., et le grand *E. hirsutum*, Lin., à fleurs roses, auxquelles succèdent de blanches aigrettes. Près de là croissent aussi le *Lytrum Salicaria*, Lin., et ses variétés *hexagonum* et *alternifolium*, dont les longs épis purpurins dépassent les bouquets serrés, roses ou blancs, de l'*Eupatorium cannabinum*, Lin., et de sa variété *simplicifolia*. Là se trouvent aussi le *Stellaria uliginosa*, Lin., le *Scutellaria minor*, Lin., et l'*Hesperis matronalis*, Lin., le type de nos giroflées vivaces.

Un peu plus loin, et sur le sol encore humecté, paraissent les belles touffes de l'*Epilobium Dodonæi*, Vill., le *Dipsacus pilosus*, Lin., les *Melilotus alba*, Desr., et *M. macrorhiza*, Pers., et sur les racines des arbres constamment arrosés le *Lathræa Squamaria*, Lin., bien plus rare que le *L. clandestina*, Lin., qui forme, dès les premiers jours du printemps, de vastes parterres couverts de ses longues fleurs violettes et veloutées.

Nous pourrions étendre encore ce tableau de la végétation des fontaines, car bon nombre d'espèces acceptent cet arrosement perpétuel qui entretient leur fraîcheur, mais alors nous serions forcés de revenir sur ce que nous avons dit de l'association des bords des rivières, ou d'anticiper sur la description des scènes que vont nous présenter les eaux stagnantes.

Liste des plantes aquatiques des eaux vives et courantes.

Ranunculus hederaceus, *Lin.* R. Lenormandi, *Schultz.* R. aquatilis, *Lin.* Id. var. homoiophyllus. R. trichophyllus, *Chaix.* R. fluitans, *Lam.* R. aconitifolius, *Lin.* Id. var. crassicaulis, *Dec.* Caltha palustris, *Lin.* Id. var. minor. Nasturtium officinale, *R. Brown.* Id. var. siifolium, *Koch.* Cardamine impatiens, *Lin.* C. sylvatica, *Link.* C. pratensis, *Lin.* C. amara, *Lin.* Hesperis matronalis, *Lin.* Lunaria rediviva, *Lin.* Stellaria uliginosa, *Murr.* Geranium phæum, *Lin.* Id. var. lividum. G. Robertianum, *Lin.* Id. var. purpureum. Impatiens noli tangere, *Lin.* Melilotus macrorhiza, *Pers.* M. alba, *Desr.* Spiræa Ulmaria, *Lin.* Geum rivale, *Lin.* Epilobium Dodonæi, *Vill.* E. hirsutum, *Lin.* E. parviflorum, *Schreb.* E. lanceolatum, *Seb.* et *Maur.* E. virgatum, *Fries.* E. roseum, *Schreb.* E. trigonum, *Schrank.* E. origanifolium, *Lam.* Circæa lutetiana, *Lin.* Miryophyllum alterniflorum, *Dec.* Callitriche stagnalis, *Scop.* C. platycarpa, *Kütz.* C. vernalis, *Kütz.* Id. var. stellata, *Rchb.* Lythrum Salicaria, *Lin.* Montia minor, *Gmel.* M. rivularis, *Gmel.* Sedum villosum, *Lin.* Saxifraga stellaris, *Lin.* S. rotundifolia, *Lin.* Chrysosplenium alternifolium, *Lin.* C. oppositifolium, *Lin.* Helosciadium nodiflorum, *Koch.* Id. var. ochreatum, *Dec.* Berula angustifolia, *Koch.* Chærophyllum hirsutum, *Lin.* Melopospermum cicutarium, *Dec.* Dipsacus pilosus, *Lin.* Eupatorium cannabinum, *Lin.* Id. var. simplicifolia. Adenostyles albifrons, *Rchb.* Petasites albus, *Gærtn.* Mulgedium alpinum, *Lessing.* Wahlenbergia hedera-

cea, *Rchb.* Myosotis palustris, *With.* Id. var. montana. Solanum Dulcamara, *Lin.* Scrophularia Balbisii, *Hornem.* Veronica Anagallis, *Lin.* V. Beccabunga, *Lin.* V. serpyllifolia, *Lin.* var. nummularioides. Lathræa Squamaria, *Lin.* L. clandestina, *Lin.* Scutellaria minor, *Lin.* Anagallis tenella, *Lin.* Salix pentandra, *Lin.* S. fragilis, *Lin.* S. alba, *Lin.* S. amygdalina, *Lin.* Id. var. concolor, *Koch.* S. purpurea, *Lin.* Id. var. Lambertiana, *Koch.* Id. var. Helix, *Koch.* S. rubra, *Huds.* S. viminalis, *Lin.* S. incana, *Schrank.* S. cinerea, *Lin.* S. Caprea, *Lin.* Id. var. tomentosa. Populus alba, *Lin.* P. Tremula, *Lin.* P. nigra, *Lin.* P. fastigiata, *Poir.* Alnus glutinosa, *Gœrtn.* Potamogeton natans, *Lin.* var. prolixus, *Koch.* P. crispum, *Lin.* P. densum, *Lin.* Id. var. angustifolium, *Koch.* Zanichella palustris, *Lin.* var. major. Iris pseudo-Acorus, *Lin.* Luzula glabrata, *Desv.* Cystopteris fragilis, *Bernh.* C. regia, *Presl.* Scolopendrium officinarum, *Swartz.*

§ 3. ASSOCIATION DES EAUX STAGNANTES.

Si l'eau vive des sources convient à certaines espèces du règne végétal, elle nuit beaucoup à d'autres, et quand on compare le nombre des plantes aquatiques et leurs stations relatives, on reconnaît bientôt que les eaux dormantes et les marais l'emportent de beaucoup sur les sources et les ruisseaux à cours rapide.

Si cependant on considère avec quelque attention la position et les préférences de tous ces végétaux, on remarque bientôt des différences très-grandes, qui ne paraissaient pas au premier abord.

Ainsi, des espèces croîtraient facilement, arrosées par des eaux vives, si leurs racines étaient implantées sur un fonds marécageux, et nous trouvons fréquemment ces conditions réunies dans les marais des montagnes, où la fonte des nei-

ges entretient tout l'été des petits courants d'eau glacée. C'est en quelque sorte une station intermédiaire entre celle des sources et celle des marais. Aussi, un peu plus bas, et dans des bassins plus grands, où le liquide est tout à fait stagnant, ce sont d'autres végétaux, plus spécialement marécageux, et qui redoutent l'eau froide et pure des neiges ou des fontaines.

Nous trouvons encore dans les montagnes des lacs souvent alimentés par les neiges, recueillant leurs eaux dans tout leur pourtour, et les laissant échapper par un dégorgeoir. Ces lacs sont pauvres en végétation ; ils sont trop profonds pour les plantes réellement aquatiques, trop froids pour celles de la plaine, mais leurs bords présentent souvent la végétation des sources ou des eaux vives.

Ailleurs ce sont des étangs ou des lacs dont les eaux sont tiédies par le soleil, des mares ou des fossés remplis, dans lesquels se développe tranquillement la majeure partie des plantes aquatiques.

Puis viennent les prairies marécageuses, où se réunissent en grand nombre les plantes qui ont besoin d'une humidité constante.

Enfin, le plus grand nombre des plantes aquatiques, indifférentes au choix de leur terrain, constituent une association très-hétérogène, dont les principales espèces ont déjà passé sous nos yeux, et que nous allons retrouver mêlées à une autre végétation qui occupe le bord des étangs et des fossés, les lieux inondés pendant l'hiver, et tous les points où l'eau fait un séjour plus ou moins prolongé.

Les marais alimentés par la fonte des neiges n'ont pas une végétation très-variée, mais les espèces qui les habitent offrent un grand nombre d'individus et vivent presque toujours en société.

Les saules y sont les seuls végétaux arborescents, et on les voit successivement fleurir à mesure que la fonte des neiges découvre leurs buissons. Le *Salix lapponum*, Lin., est le plus remarquable par ses feuilles argentées ; le *S. phylicifolia*, Lin., s'y montre avec sa variété *laurina*, Koch., et le *S. repens*, Lin., dont Delarbre avait fait quatre espèces, est dispersé çà et là, avec sa variété *argentea*, Koch.

Plusieurs glumacées se présentent en abondance au milieu de ces marais et y forment, pour ainsi dire, le fond de la végétation. On y voit le *Juncus alpinus*, Vill., le *J. squarrosus*, Jacq., le *J. lampocarpus*, Ehrh., et sa variété *affinis*, le *Scirpus cæspitosus*, Lin., très-abondant, les *Carex paniculata*, Lin., *C. stellutata*, Good., *C. filiformis*, Lin., les *Eriophorum vaginatum*, Lin., et *E. alpinum*, Lin., dont les aigrettes légères, agitées par les vents, embellissent ces solitudes élevées.

Les filets d'eau glacée, dès qu'ils abandonnent les amas de neige qui leur donnent naissance, sont bordés des fleurs orangées du *Caltha palustris*, Lin., variété *minor*, d'une grande intensité de couleur, et formant les plus jolis contrastes avec le *Cardamine pratensis*, Lin., dont la nuance lilas augmente de vigueur à mesure qu'on s'élève et que l'eau d'arrosement est plus froide. Le *Ranunculus aconitifolius*, Lin., variété *crassicaulis*, Dec., est aussi commun sur les mêmes terrains, et, quand il existe des fondrières entretenues par l'écoulement de ces eaux glacées, on les voit couvertes de *Sphagnum*, sur lesquels se développent les rosettes étalées du *Saxifraga stellaris*, Lin., et les touffes verdoyantes de l'*Epilobium origanifolium*, Lam. Le *Pinguicula vulgaris*, Lin., et sa belle variété *grandiflora*, s'y remarquent de loin à leurs feuilles jaunes et à leurs fleurs solitaires ; le *Comarum palustre*, Lin., vient se mêler en

abondance à cette curieuse association; le *Viola palustris*, Lin., recherche les points plus élevés, où il peut s'abriter de l'eau courante, et le charmant *Lichnys flos-cuculi*, Lin., aux pétales onduleux et frangés, a transporté dans les hautes régions sa variété *congesta*, dont les fleurs légères teignent en rose tendre de vastes étendues.

Plus tard, le *Swertia perennis*, Lin., montre ses verticilles de fleurs bleues; le *Gentiana Pneumonanthe*, Lin., et surtout sa variété *latifolia*, ouvrent de tous côtés leurs cloches d'azur, et le *Parnassia palustris*, Lin., et sa variété *minor*, paraissent çà et là en groupes isolés, et préludent, par la blancheur de leurs corolles, au manteau de neige qui doit bientôt effacer leurs traces.

De nombreux ruisseaux sortent de ces marais, serpentent sur les pelouses, et entraînent avec eux les graines des espèces que nous venons de citer, en sorte que leurs bords sont souvent ornés des mêmes végétaux et de quelques espèces qui aiment les eaux courantes, et dont nous avons déjà parlé.

Ces eaux se rendent dans des lacs ordinairement très-profonds, et dont les pentes submergées sont souvent couvertes d'*Isoetes lacustris*, Lin., tandis que la surface ne montre aucune plante aquatique, si ce n'est parfois, mais seulement sur les bords, le *Polygonum amphibium*, Lin., dont les gracieux épis roses dominent le liquide, près des feuilles et des fleurs flottantes de l'*Alisma natans*, Lin. Deux *Potamogeton*, le *P. rufescens*, Schrad., et le *P. heterophyllum*, Schreb., habitent aussi les mêmes eaux, où ils acquièrent de très-grandes dimensions, et se font distinguer à la couleur rembrunie de leur feuillage. Le *Scirpus fluitans*, Lin., s'y montre en larges tapis, que le moindre vent fait osciller, et la brillante famille des nymphéacées s'y fait remarquer par

la présence des *Nuphar luteum*, Smith., et *N. pumilum*, Smith., dont les feuilles radicales, vertes et transparentes, restent constamment submergées, tandis que les autres, soutenues par de longs pétioles inclinés, accompagnent les fleurs orangées qui s'épanouissent à la surface.

Mais si les eaux de ces profonds bassins ne nous offrent pas de nombreuses associations, il n'en est pas de même de leurs bords; là, les végétaux se pressent sur des tapis de *Sphagnum;* ils avancent chaque année sur le bord des eaux, s'appuyant sur les racines de l'*Alnus glutinosa*, Gærtn., et du *Betula pubescens*, Ehrh., qui commencent à paraître, sur plusieurs *Salix*, que nous avons déjà cités. L'eau se couvre, à la longue, d'une ceinture qui rétrécit l'étendue du lac, qui peut, à la suite des siècles, le cacher en entier, et le botaniste qui s'avance sur ces parterres flottants sent le sol trembler sous ses pieds, et n'est, en réalité, soutenu que par les plantes entrelacées qui forment ces immenses et singuliers radeaux.

Indépendamment des espèces que nous avons recueillies le long des filets d'eau qui s'échappent des neiges ou dans les marais qu'ils alimentent, nous retrouvons dans cette station éminemment tourbeuse les véritables plantes des marais; elles y sont serrées et nombreuses. Ce sont des localités très-riches, où l'ardeur de la science ne doit pas faire oublier au botaniste qu'il marche sur un sol mouvant et imbibé, parsemé de dangereuses fondrières. Quelquefois même des parcelles de ces terrains mouvants se détachent avec leurs végétaux, et des îles flottantes emportent leurs richesses sur des lacs étendus.

On voit bien peu d'arbres occuper ces terrains tourbeux, mais pourtant on y rencontre, comme nous l'avons déjà dit, le *Betula pubescens*, Ehrh., le *Salix aurita*, Lin.,

et principalement ses deux variétés *uliginosa* et *leiocarpa*. D'innombrables touffes de *Sphagnum* croissent de tous côtés, et présentent toutes les teintes de jaune, de vert et de rouge brun. C'est sur leurs gazons encore vivants ou sur la tourbe imbibée qui résulte de leur décomposition que naissent les charmants *Drosera*, l'un, le *D. rotundifolia*, Lin., à feuilles arrondies, l'autre, le *D. intermedia*, Hayne, à feuilles allongées, et tous deux couverts de ces fleurs légères et de ces glandes purpurines qui leur valurent le nom poétique de *rosée du soleil*. Ces plantes vivent en petits groupes dans le voisinage du *Scheuchzeria palustris*, Lin., et plus rarement du *Narthecium ossifragum*, Huds.

Près de là se trouvent aussi, sur la vase ou parmi les mousses, le *Selaginella spinulosa*, Al. Braun., que l'on rencontre rarement, et le *Lycopodium inundatum*, Lin., dont les tiges rampantes émettent de tous côtés leurs rameaux fructifiés. L'*Andromeda poliifolia*, Lin., y montre ses corolles en grelot, et le *Vaccinium Oxicoccos*, Lin., aux tiges débiles et allongées, couvre les tapis de *Sphagnum*, sur lesquels il s'étend, de ses fleurs élégantes et de ses baies d'un beau rouge que la mousse semble revendiquer. Divers *Eriophorum*, parmi lesquels on distingue surtout l'*E. gracile*, Koch., montrent leurs panaches blancs au-dessus des *Carex pauciflora*, Light., *C. limosa*, Lin., *C. filiformis*, Lin., *C. chordorrhiza*, Ehrh., et concourent, en enlaçant leurs longues racines avec les rizhomes souterrains de ces *Carex*, à solidifier ces terrains nageants ou suspendus dont nous décrivons la curieuse végétation. De belles touffes de *Ligularia sibirica*, Cass., s'aperçoivent de loin au-dessus de tous ces végétaux, et le *Cicuta virosa*, Lin., enfonçant ses grosses tiges et ses puissantes racines dans d'épaisses couches de vase, élève ses ombelles blanches au-dessus des ta-

pis étendus du *Comarum palustre*, Lin., qui est lui-même mélangé à la variété *terrestre*, Koch., du *Polygonum amphibium*, Lin.

Ces terrains offrent souvent des touffes très-nombreuses du *Vaccinium uliginosum*, Lin., facile à distinguer du *V. Myrtillus*, Lin., à la chair blanche de ses fruits. L'*Orchis incarnata*, Lin., à fleurs roses ou plus souvent à fleurs blanches, végète près du *Caltha palustris*, Lin., dont une forme est parfaitement identique au *C. flabellifolia*, Pursch., espèce américaine bien voisine de la nôtre.

Le *Molinia cærulea*, Mœnch., est répandu dans les marais, ainsi que le *Myosotis palustris*, With., et sa variété *montana*. L'*Elodes palustris*, Spach., ne se montre que dans l'ouest de notre circonscription, et le *Veronica scutellata*, Lin., est fréquent, sans être nulle part très-abondant.

Nous rencontrons aussi sur la tourbe l'*Epilobium palustre*, Lin., et ses nombreuses variétés *pilosum*, Koch., *Schmidtianum*, Koch., *lavandulæfolium* et *nanum*. L'*Euphorbia procera*, Bieb., nous offre sa variété *trichocarpa*, Koch., avec ses bractées bordées de rouge, et nous retrouvons encore le *Pinguicula vulgaris*, Lin., et sa variété *grandiflora*, le *Cardamine pratensis*, Lin., le *Gentiana Pneumonanthe*, Lin., et la blanche *Parnassie*.

Nous avons considéré jusqu'ici les marais les mieux caractérisés, et, pour ainsi dire, supportés par l'eau pure ou bourbeuse ; nous devons maintenant étudier les prairies marécageuses, celles dont le fond est constamment humide, et qui tiennent le milieu entre les marais et les prairies ordinaires.

Nous y trouverons d'abord une foule de cypéracées qui contribuent, pour une large part, au mauvais foin qu'elles

produisent. Les *Carex* y abondent, et nous citerons seulement les *C. Davalliana*, Smith., *C. pallescens*, Lin., *C. leporina*, Lin., *C. tomentosa*, Lin., *C. muricata*, Lin., *C canescens*, Lin., *C. stellutata*, Good., *C. teretiuscula*, Good., *C. vulpina*, Lin., et sa variété *nemorosa*, Koch., qui préfère cependant les bois aux marais, *C. pulicaris*, Lin., *C. paludosa*, Good., et sa variété *Kochiana*, *C. vulgaris*, Fries., et variété *fusca*, *C. acuta*, Lin. Les *Eriophorum* y sont également communs, et l'on rencontre partout l'*E. latifolium*, Hoppe, ainsi que l'*E. angustifolium*, Roth., et sa variété *elatius*, Koch.; on les distingue de loin à leurs graines soyeuses et argentées. Le *Scirpus sylvaticus*, Lin., abrité par de larges touffes de *Spiræa Ulmaria*, Lin., ouvre ses vastes corymbes verdâtres, et le *Juncus sylvaticus*, Reichard, élève de tous côtés ses tiges remplies de moelle.

Les prés marécageux du midi offrent quelquefois l'*Anthericum planifolium*, Lin., et l'*Allium suaveolens*, Jacq. Parmi les fougères l'*Osmunda regalis*, Lin., est la plus belle et la plus apparente; nous la rencontrons rarement ainsi que l'*Ophioglossum vulgatum*, Lin., qui reste caché sous les autres végétaux, mais nous trouvons en abondance l'*Equisetum palustre*, Lin., et ses variétés *nudum*, et *polystachion*, et nous voyons dans les montagnes l'élégant *E. sylvaticum*, Lin., dont les tiges articulées et les verticilles étagés nous rappellent encore ces grands végétaux du monde antédiluvien. La floraison de ces prairies marécageuses est aussi riche que variée. Là, seulement, nous rencontrons l'*Orchis palustris*, Jacq., en magnifiques épis, l'*O. laxiflora*, Lam., avec ses lâches panicules, l'*O. latifolia*, Lin., et l'*O. maculata*, Lin., tous deux si variés dans les macules de leur feuillage, et dans les admirables dessins qui ornent leur périgone. Près d'eux vient quelquefois l'*Epi-*

pactis palustris, Crantz. Les plus jolies fleurs se donnent rendez-vous sur ces tapis humectés ; on y voit le *Menyanthes trifoliata*, Lin., ouvrant ses corolles carnées, et étalant la peluche veloutée dont elles sont formées près des touffes gracieuses et azurées du *Myosotis cæspitosa*, Sculthz, près des couronnes orangées du *Lotus uliginosus*, Schkuhr., ou des épis roses du *Polygonum Bistorta*, Lin. Ailleurs ce sont encore le *Caltha palustris*, Lin., le *Cardamine pratensis*, Lin., le *Lychnis flos-cuculi*, Lin., ces anciennes amies de notre enfance, les corymbes parfumés du *Valeriana dioica*, Lin., et les *Pedicularis palustris*, Lin., et *P. sylvatica*, Lin., seuls représentants, dans nos prairies humides, de ces élégantes légions qui décorent les pelouses humectées des Alpes et des Pyrénées.

Ces tableaux de la végétation sont encore ornés des fleurs nombreuses du *Scorzonera humilis*, Lin., et de sa variété *angustifolia*, dont les fleurons soufrés sont souvent remplacés par la poussière violette et abondante de l'*Uredo receptaculorum*, Dec. ; le *Symphitum officinale*, Lin., abonde dans ces mêmes prairies, et si elles sont élevées, on y trouve encore le *Cirsium rivulare*, Link., le *C. palustri-erisithales*, Nœgel., le *C. palustre*, Scop., et le *Crepis paludosa*, Mœnch. Le *Petasites vulgaris*, Desf., y étale quelquefois son ample feuillage, le *Tetragonolobus siliquosus*, Roth., rampe à la surface du sol près des fossés peu profonds où végètent le *Samolus Valerandi*, Lin., et l'odorant *Teucrium Scordium*, Lin. On voit aussi communément le *Galium uliginosum*, Lin., la variété *humifusa* du *Potentilla Tormentilla*, Sibt., surtout dans les montagnes, de nombreux *OEnanthe*, tels que *OE. pimpinelloïdes*, Lin., *OE. fistulosa*, Lin., *OE. Lachenalii*, Gmel., le *Silaus pratensis*, Bess., et le *Carum verticillatum*, Koch., dont les feuilles

délicates et les découpures verticillées ajoutent encore à l'élégance des jardins marécageux que nous venons de décrire.

Toutes ces eaux descendent dans la plaine, alimentent des ruisseaux, des bassins plus ou moins profonds, des étangs, des mares et des fossés, et c'est au milieu de ces eaux tout à fait stagnantes ou douées, comme les larges rivières, d'un très-faible courant, que se développent en abondance, et toujours en société, les véritables plantes aquatiques.

Les nénuphars y dominent par la beauté de leur feuillage et la magnificence de leurs fleurs, et quoique nous n'ayons ici que le *Nymphæa alba*, Lin., et le *Nuphar luteum,* Lin., pour représenter cette magnifique famille, ces deux espèces suffisent pour animer nos eaux. Leurs feuilles, portées sur de longs pétioles, s'élèvent ou s'abaissent, selon le niveau du liquide, et leurs fleurs, semblables à des lys blancs ou à des boutons d'or, véritables étoiles de la terre, se balancent mollement sur une surface miroitante sous laquelle elles se plongent tous les soirs. L'élégant *Limnanthemum nymphoides,* Link., prend à la fois la beauté du feuillage des nénuphars et la délicatesse élégante des fleurs du trèfle d'eau. On voit encore le *Hottonia palustris,* Lin., remplir des bassins de ses rameaux verticillés, dont le liquide étale les mille découpures, tandis que l'air reçoit ses panaches blancs et étagés.

Plus loin, ce sont les *Myriophyllum spicatum*, Lin., et *M. verticillatum,* Lin., qui rappellent les élégants verticilles du *Hottonia,* et dont les épis modestes décèlent la présence sur de vastes étendues.

Ailleurs, c'est le *Trapa natans,* Lin., étalant sa rosette flottante et ses fleurs jaunâtres, et mûrissant son fruit comestible près des épis carminés du *Polygonum amphibium*,

Lin., dont les feuilles restent posées sur la surface des eaux.

Les *Ceratophyllum demersum*, Lin., et *C. submersum*, Lin., y sont constamment plongés, tandis que d'ingénieux flotteurs soutiennent les *Utricularia vulgaris*, Lin., et *U. minor*, Lin., dont les jolies fleurs jaunes se balancent au gré de la brise qui vient rider leur mobile support.

La curieuse famille des *Chara* reste constamment submergée, et accomplit, à l'abri de l'air atmosphérique, l'importante fonction de sa reproduction. On voit les *Chara hispida*, Lin., et C. *fœtida*, Al. Braun., former sur la vase de magnifiques gazons. Il en est de même du *C. fragilis*, Lin., et de sa variété *elongata*, Coss. et Germ. Les *Nitella*, plus nombreux en espèces, sont moins fréquemment répandus. On y distingue le *N. translucens*, Coss. et Germ., le *N. Brongnartiana*, Coss. et Germ., le *N. gracilis*, Agardh., qui préfère les eaux des montagnes, le *N. coronata*, Lec. et Lamt., qui habite les étangs de la Loire, et le *N. syncarpa*, Coss. et Germ., qui réside aussi dans les régions élevées.

Ce sont surtout les eaux dormantes et peu profondes des marais qui nourrissent les *Chara*, tandis que dans d'autres localités on voit ces mêmes eaux couvertes de ces milliers de feuilles de *Lemna*, plantes éminemment sociales, dont les fructifications sont aussi rares que curieuses. Le *Lemna gibba*, Lin., y étale ses feuilles bossues, le *L. trisulca*, Lin., a les siennes triangulaires, le *L. polyrrhiza*, Lin., y laisse flotter ses nombreuses racines, et le *L. minor*, Lin., plus petit que les autres, est aussi moins répandu. Il n'est personne qui n'ait remarqué ces tapis si unis et d'un vert si pur que présentent ces plantes vulgaires, qui cachent ainsi aux yeux les eaux croupissantes et les parent de leur verdoyante végétation.

Nous rencontrons avec elles le *Zanichellia palustris*, Lin., et quoique les callitriches préfèrent, en général, les eaux courantes, nous y remarquons encore le *Callitriche stagnalis*, Scop., et le *C. platycarpa*, Kütz, dont la variété *stagnalis*, Rchb., appartient aux eaux stagnantes.

Nous trouvons aussi, dans l'ouest de notre circonscription, l'*Hydrocotyle vulgaris*, Lin., l'*Heliosciadium inundatum*, Koch., et dans les étangs du Puy-de-Dôme le *Marsilea quadrifolia*, Lin., avec ses jolies folioles striées et ses globules fructifères.

Les *Potamogeton* sont aussi très-répandus; le plus commun est le *P. natans*, Lin., que l'on rencontre aussi sur les eaux courantes; puis le *P. lucens*, Lin., avec son beau feuillage transparent, le *P. pusillum*, Lin., et sa variété *major*, le *P. monogynum*, Gay. Nous trouvons rarement le *P. perfoliatum*, Lin., et plus fréquemment le *P. pectinatum*, Lin., avec son léger feuillage. La plupart de ceux que nous avons indiqués dans les eaux courantes se retrouvent également dans celles qui n'ont aucun cours, et ces plantes viennent égayer tous les lieux où l'eau peut séjourner ; tels sont les *P. crispum*, Lin., *P. densum*, Lin., et surtout sa variété *lancifolium*, Koch., et *P. heterophyllum*, Schreb. On trouve parfois avec eux les *Elatine*, et surtout *E. Alsinastrum*, Lin., *E. major*, Braun., et rarement *E. hexandra*, Dec. Ces plantes peuvent vivre sans être entièrement immergées ou nageantes. Il en est de même de l'*Hippuris vulgaris*, Lin., que nous trouvons rarement dans nos étangs.

De grandes et élégantes graminées paraissent encore dans les eaux peu profondes ; les unes, comme les *Glyceria fluitans*, R. Brown., et *G. aquatica*, Vahl., laissent flotter leurs feuilles et élèvent leurs panicules bien au-dessus de la surface : elles peuvent habiter des eaux assez profondes ;

d'autres, comme les *Poa aquatica,* Lin., *Glyceria airoides,* Rchb., et *Leersia oryzoides*, Swartz, se contentent d'enfoncer dans la vase de profondes racines, et se dégagent entièrement du liquide pour orner les bords des fossés et des étangs de nombreuses panicules, près desquelles on voit souvent paraître l'ombelle rose du *Butomus umbellatus*, Lin.

C'est dans des lieux semblables que l'on voit fleurir le *Gratiola officinalis,* Lin. Le *Sparganium simplex*, Huds., et sa variété *intermedium*, et le *S. ramosum,* Huds., s'y multiplient à l'infini, portant en globes séparés leurs fleurs de sexe différent. Le *Sagittaria sagittæfolia,* Lin., couvre de vastes espaces de ses fleurs blanches et de ses racines comestibles, tandis qu'ailleurs les eaux sont cachées par les chaumes fructifères des *Scirpus lacustris*, Lin., et *S. Tabernæmontani,* Gmel., dont le vent courbe les massifs en même temps qu'il enlève les semences ailées du *Typha latifolia*, Lin., et de sa variété *elatior*, faisant ainsi disparaître l'effet pittoresque que donnent au paysage les masses noires et multipliées de ces élégants roseaux.

Telles sont les harmonies que nous présentent les eaux; mais rien n'est fixe, rien n'est limité dans la nature. Les espèces purement aquatiques s'échappent quelquefois pour essayer d'un séjour terrestre, et y prennent des habitudes nouvelles; d'autres restent confinées sur les bords des étangs sans y pénétrer. Les fossés et les mares ont tout un cortége de plantes qui acceptent au besoin quelques jours de submersion, qui s'accommodent d'avoir constamment le pied dans l'eau ou qui se contentent même d'un sol continuellement ou accidentellement humecté. Ce sont en quelque sorte les plantes aquatiques libres, s'habituant à tout, végétant partout où il existe de l'humidité, et par conséquent communes et répandues.

Les végétaux que nous allons citer sont en partie ceux des bords des rivières, mais cependant avec cette différence que c'est plutôt l'eau que l'alluvion qui détermine leur séjour et favorise leur multiplication. Ainsi l'on voit des espèces entièrement aquatiques dans plusieurs circonstances, croître sur la terre si les eaux les abandonnent, ou y vivre de préférence ; telles sont le *Polygonum amphibium*, Lin., variété *terrestre*, le *Myriophyllum verticillatum*, Lin., variété *limosum*, Dec., le *Marsilea quadrifolia*, Lin., le *Nasturtium amphibium*, R. Brown., l'*Isnardia palustris*, Lin., le *Ranunculus tricophyllos*, Chaix., variété *terrestris*, le *Callitriche vernalis*, Kütz., variété *terrestris*. Il existe des familles de plantes presque entières qui vivent ainsi sur le bord des eaux dans les conditions que nous venons d'indiquer. Nous citerons surtout les cypéracées, les joncées et les polygonées.

Les cypéracées forment de vastes gazons sur le bord des eaux, et étendent leurs racines traçantes le long des fossés, dans la vase, dans les prés très-humides, et on les voit souvent aussi le pied dans l'eau, émettant de nombreuses feuilles triangulaires et coupantes, et montrant leurs épis unisexués.

Les plus répandues sont les *Carex hirta*, Lin., et sa variété *hirtæformis*, et surtout le *C. glauca*, Scop., que l'on trouve partout; viennent ensuite les *C. panicea*, Lin., *C. divulsa*, Good., qui aime autant l'ombre que l'humidité, le *C. disticha*, Huds., le *C. flava*, Lin., et sa variété *OEderi*, et le *C. vesicaria*, Lin., si remarquable par ses épillets gonflés et suspendus. Le *C. ampullacea*, Good. est encore plus curieux et moins répandu, et le *C. riparia*, Curt., occupe souvent, avec les *Sparganium*, les fossés profonds et tourbeux, où ses longues racines peuvent s'étendre en toute

liberté, et où ses épis noirâtres produisent beaucoup d'effet. Il est remplacé dans notre région méridionale par le *C. maxima*, Scop., qui est cependant beaucoup plus rare, et nous rencontrons aussi quelquefois le *C. pseudo-Cyperus*, Lin., et le *C. elongata*, Lin.

Le *Rynchospora alba*, Vahl., est souvent mélangé aux *Carex*, et le *Schœnus nigricans*, Lin., se trouve dans les mêmes conditions, mais seulement dans la région méridionale. Déjà nous avons vu les grands *Scirpus* peupler les étangs et former de véritables taillis marécageux au-dessus des eaux; nous retrouvons sur leurs bords le *Scirpus setaceus*, Lin., formant, avec sa variété *intermedius*, de petits gazons verdoyants. Nous y trouvons également les *S. Bæotryon*, Lin., *S. compressus*, Pers., et bien rarement les *S. Michelianus*, Lin., et *S. supinus*, Lin., tandis que le *S. Holoschœnus*, Lin., est commun dans toute la région méridionale le long des fossés creusés dans le terrain jurassique.

Le *Cladium Mariscus*, R. Brown., élevait autrefois en abondance ses noires et brillantes panicules, mais aujourd'hui, chassé par la culture, il est devenu très-rare, comme le *Cyperus longus*, Lin., éloigné ou détruit par les mêmes causes. Le *C. flavescens*, Lin., n'est pas non plus très-répandu; le *C. fuscus*, Lin., est commun, et nous trouvons partout les *Heleocharis uniglumis*, Rchb., *H. acicularis*, R. Brown., et surtout *H. palustris*, R. Brown., et sa variété *reptans*, qui complètent le nombre des cypéracées plus spécialement affectées à la station que nous décrivons.

Ces espèces sont mélangées à un grand nombre de joncs, qui forment ordinairement des touffes volumineuses. Les plus communs sont les *Juncus conglomeratus*, Lin., et *J. effusus*, Lin., qui atteint quelquefois d'énormes dimensions. Il est peu de plantes qui soient aussi solidement fixées

dans le sol ; toute leur existence est souterraine, et nous ne voyons en dehors que leurs feuilles fistuleuses ou leurs hampes fructifères. Nous voyons aussi en abondance le *J. Lampocarpus*, Ehrh., dont la variété *affinis* habite les montagnes élevées. Le *J. glaucus*, Ehrh., si commun sur le bord des fossés, et le *J. bufonius*, Lin., dont les touffes légères croissent sur tous les terrains, pourvu qu'ils soient humides. Le *J. obtusiflorus*, Ehrh., est assez fréquent, et nous remarquons de tous côtés le *J. supinus*, Mœnch., ainsi que ses variétés *repens*, Koch., *fluitans*, Koch., et *nigritellus*, Koch. Cette dernière préfère les montagnes, et la précédente choisit les lieux inondés, où elle peut flotter librement.

Il est curieux d'étudier cette multitude d'espèces demi-aquatiques appartenant à cette famille, et qui se disputent la vase des étangs et les bords des fossés ou les prairies tourbeuses. Celles que nous venons de citer sont obligées de partager le sol avec les *Juncus obtusiflorus*, Ehrh., *J. squarrosus*, Lin., très-répandu, *J. compressus*, Jacq., ou avec de très-petites espèces, comme le *J. Tenageia*, Ehrh., ou le *J. pygmæus*, Thuill., tandis que le *J. filiformis*, Lin., reste confiné dans la région des montagnes.

Pour terminer ce qui est relatif aux glumacées dans ces localités, nous citerons les graminées qui complètent cette végétation active des lieux humides ou inondés. Quelques espèces très-grandes et surtout très-multipliées impriment au paysage une physionomie particulière. Dans le midi, c'est l'*Arundo Donax*, Lin., qui nous rappelle les bambous des tropiques; ailleurs, c'est le *Phragmites vulgaris* si commun le long des fossés, et dont les feuilles unilatérales et les magnifiques panicules ondulent au gré des courants aériens qui viennent agiter les eaux dont il orne les bords. Le *Phalaris arundinacea*, Lin., est encore une de ces

élégantes graminées que l'on rencontre partout. Ses larges feuilles, quelquefois rubanées dans la variété *picta*, Koch., ses panicules tantôt roses ou vertes, et tantôt panachées de ces deux couleurs, constituent un des plus riches ornements des fossés et des lieux marécageux. Les autres graminées ont bien moins d'apparence. Nous rencontrons le *Phleum pratense*, Lin., l'*Alopecurus pratensis*, Lin., avec leurs beaux épis et leurs étamines suspendues, qui abandonnent à l'air des nuages de pollen, l'*A. fulvus*, Smith., et l'*A. geniculatus*, Lin., avec ses anthères orangées, et presque toujours associé au *Potentilla anserina*, Lin.; enfin le *Panicum crus-galli*, Lin., et le *Setaria glauca*, P. de Beauv., que nous avons indiqués déjà dans une station analogue, se retrouvent ici en abondance.

Plusieurs *Equisetum* impriment un cachet particulier à la végétation aquatique ; l'*E. arvense*, Lin., arrive jusque sur les bords des fossés, l'*E. variegatum*, Schleich., que nous avons vu sur les alluvions, et surtout l'*E. limosum*, Lin., forme quelquefois de larges ceintures autour des étangs, ou de longues lisières sur les bords des rivières. Nous citerons aussi le *Pilularia globulifera*, Lin., qui s'étend sous formes de gazons fins et d'un beau vert, sur la vase que les lames d'eau viennent de temps en temps recouvrir.

Les Polygonées ont de l'importance, non-seulement par le nombre des espèces et leurs grandes dimensions, mais par la multiplicité des individus. Tous les *Rumex* aiment l'eau et croissent dans les lieux humides. On y trouve le *R. conglomeratus*, Murr., le *R. crispus*, Lin., le *R. sanguineus*, Lin., avec sa variété *nemorosus*, le *R. obtusifolius*, Lin., et sa variété *purpureus*, auxquels nous pouvons joindre encore, quoiqu'un peu moins fréquents, les *R. pulcher*,

Lin., et *R. pratensis*, Mert. et Koch. Nous rencontrons aussi quelquefois, mais rarement, le *R. maritimus*, Lin., et le *R. aquaticus*, Lin. Le beau feuillage de ces plantes et leurs épis plus ou moins verticillés, leurs tiges creuses et presque articulées, leur donnent une physionomie particulière. Nous ne voyons dans les mêmes stations qu'un petit nombre d'espèces de *Polygonum*, mais ils sont si serrés les uns contre les autres, qu'ils constituent des fourrés à eux seuls, des bois en miniature, où les tiges sont rapprochées, à feuilles vertes ou marquées de noir, et leurs épis de fleurs inclinées offrent toutes les nuances du blanc jaunâtre au rose tendre et au carmin foncé. Ces fleurs persistent longtemps, et déjà leurs graines arrondies et farineuses ont atteint leur maturité, que les périgones colorés qui les entourent nous laissent croire à une floraison prolongée. C'est ainsi que nous trouvons les *Polygonum Persicaria*, Lin., *P. minus*, Huds., *P. Hydropiper*, Lin., *P. mite*, Schrank., et *P. lapathifolium*, Lin., accompagné de sa variété *incanum*, Koch., toutes plantes excessivement communes.

Le groupe naturel des labiées nous offre aussi quelques genres qui ne quittent guère les lieux inondés ou très-humides. C'est dans cette situation que se plaît le *Lycopus europæus*, Lin., souvent accompagné des élégantes fleurs bleues du *Scutellaria galericulata*, Lin.; c'est là aussi qu'habitent les *Stachys*, tels que le *S. palustris*, Lin., et le *S. ambigua*, Koch. Les menthes surtout y ont élu domicile, et l'on voit de tous côtés leurs touffes odorantes, leurs fleurs violettes et leurs feuilles parfumées; le *M. sylvestris*, Lin., est une des espèces les plus belles et les plus répandues, le *M. aquatica*, Lin., et sa variété *hirsuta*, Koch., laissent tracer leurs longues tiges souterraines dans tous les

lieux sablonneux et humectés, le *M. sativa*, Lin., et surtout le *M. rotundifolia*, Lin., abondent le long des fossés des terrains granitiques, le *M. arvensis*, Lin., et le *M. gentilis*, Lin., beaucoup plus rare, préfèrent les champs mouillés ou les sables imbibés des bords des rivières, et le *Pulegium vulgare*, Mill., se montre pendant l'été et l'automne dans tous les lieux où l'eau a séjourné en hiver.

C'est dans de semblables conditions que l'on trouve, quoique rarement, le *Myosurus minimus*, Lin., qui souvent échappe aux yeux les plus exercés. Nous pouvons y joindre quelques renoncules, comme le *Ranunculus philonotis*, Ehrh., le *R. repens*, Lin., et sa variété *erectus*, qui recherchent les champs humides ou les lieux qui ont été couverts d'eau ; le *R. flammula*, Lin., et sa variété *reptans* restent confinés sur les fonds marécageux, et le *R. sceleratus*, Lin., habite les eaux les plus croupissantes où l'on voit ses premières feuilles nager comme celles des *Potamogeton*.

Les crucifères n'ont que peu d'espèces aquatiques, telles que le *Nasturtium sylvestre*, R. Brown., et sa variété *rivulare*, le *N. palustre*, R. Brown., le *N. pyrenaicum*, R. Brown., et le *N. officinale*, R. Brown., avec sa variété *siifolium*, Koch. Le *Sisymbrium asperum*, Lin., se contente des fossés desséchés, pourvu que l'eau y ait séjourné quelque temps.

Les synanthérées constituent une famille trop étendue pour ne pas avoir des représentants partout. Aussi voit-on des espèces habiter exclusivement les lieux humides ou inondés. Les *Pulicaria vulgaris*, Lin., et *P. dysenterica*, Gærtn., ainsi que sa variété *ramosissima*, couvrent de leurs fleurs jaunes les terrains gras et humectés. L'*Inula Helenium*, Lin., ne quitte pas le bord fertile des fossés remplis

d'eau. Le *Senecio erraticus*, Bert., se développe sur les sols où l'eau a séjourné, tandis que les *Bidens tripartita*, Lin., *B. cernua*, Lin., et sa variété *minima*, Dec., ainsi que le *Gnaphalium uliginosum*, Lin., se plaisent dans tous les lieux dont l'eau entretient constamment la fraîcheur.

Indépendamment de cette végétation variée, nous trouvons encore, dans les eaux ou sur leurs bords, une foule d'autres plantes appartenant à diverses tribus végétales. L'*Alisma Plantago*, Lin., est une des plus remarquables par ses belles feuilles larges dans le type, et plus allongées dans sa variété *lanceolatum*, Koch., et par la curieuse disposition de ses fleurs; l'*A. ranunculoides*, Lin., est beaucoup plus rare, et déploie tous les matins ses pétales plissés que le soleil fait éclore. Le *Damasonium stellatum*, Delarb., est aussi rare et aussi élégant que le précédent.

L'*Althæa officinalis*, Lin., étale ses feuilles molles et veloutées sous lesquelles se cachent ses fleurs émollientes; le *Galium palustre*, Lin., et sa variété *debile*, Dec., se glissent dans les herbes près de l'*OEnanthe Phellandrium*, Lam., près de l'*Epilobium hirsutum*, Lin., et de l'*E. tetragonum*, Lin.

Les *Lythrum hyssopifolium*, Lin., et *L. thymifolium*, Lin., moins brillants que le *L. Salicaria*, Lin., ne se trouvent aussi que dans le voisinage des eaux, où l'on rencontre parfois le *Viola epipsila*, Ledeb., mais seulement dans la Creuse. L'*Helosciadium nodiflorum*, Koch., et sa variété *giganteum*, Desmoul., sont communes dans les fossés, le *Peplis portula*, Lin., abonde dans tous les lieux inondés, et c'est seulement sur les calcaires jurassiques et mouillés de la Lozère, que nous trouvons le *Pinguicula longifolia*, Ram.

Les *Potentilla reptans*, Lin., et *P. supina*, Lin., ne quittent pas le bord des fossés. Le *Malachium aquaticum*,

Fries., reste aussi confiné dans les lieux humides, où l'on rencontre l'*Euphorbia platyphylla*, Lin., et le *Lysimachia Nummularia*, Lin., aux fleurs jaunes et aux feuilles en série; le *L. vulgaris*, Lin., l'une de nos plus belles espèces élève ses thyrses fleuris au-dessus de la plupart des végétaux, et contribue pour une large part à l'ornement des lieux qu'il habite. On rencontre partout les belles fleurs jaunes de l'*Iris pseudo-Acorus*, Lin. Ailleurs ce sont de petites plantes qui s'élèvent à peine; c'est le *Trifolium fragiferum*, Lin., qui forme les gazons les plus fins et les plus élégants, couvert de fleurs roses ou de fruits vésiculeux, c'est le *Limosella aquatica*, Lin., étendu sur le sol imbibé d'eau, le *Lindernia Pyxidaria*, All., qui quelquefois l'accompagne, ou bien des tapis de *Littorella lacustris*, Lin., souvent inondés et stériles, mais aussi quelquefois émergés, et montrant solitaires les fleurs que la nature a réunies dans toutes les autres plantaginées.

Liste des plantes des eaux stagnantes entretenues par la fonte des neiges des montagnes.

Ranunculus aconitifolius, *Lin.* var. crassicaulis, *Dec.* Caltha palustris, *Lin.* var. minor. Cardamine pratensis, *Lin.* Lychnis flos-cuculi, *Lin.* var. congesta. Viola palustris, *Lin.* Parnassia palustris, *Lin.* Comarum palustre, *Lin.* Epilobium origanifolium, *Lam.* Saxifraga stellaris, *Lin.* Gentiana Pneumonanthe, *Lin.* var. latifolia. Swertia perennis, *Lin.* Pinguicula vulgaris, *Lin.* Id. var. grandiflora. Salix phylicifolia, *Lin.* Id. var. laurina, *Koch.* S. repens, *Lin.* Id. var. argentea, *Koch.* S. lapponum, *Lin.* Juncus squarrosus, *Lin.* J. alpinus, *Vill.* J. lampocarpus, *Ehrh.* Id. var. affinis. Scirpus cæspitosus, *Lin.* Eriophorum alpinum, *Lin.* E. vaginatum, *Lin.* Carex paniculata, *Lin.* C. stellulata, *Good.* C. filiformis, *Lin.*

Liste des plantes qui croissent dans les eaux des lacs profonds alimentés par les eaux de la fonte des neiges.

Nuphar luteum, *Smith.* N. pumilum, *Smith.* Polygonum amphibium, *Lin.* Alisma natans, *Lin.* Potamogeton rufescens, *Schrad.* P. heterophyllum, *Schreb.* Scirpus fluitans, *Lin.* Isoetes lacustris, *Lin.*

Liste des plantes des eaux stagnantes qui composent les marais tourbeux des montagnes.

Ranunculus aconitifolius, *Lin.* Id. var. crassicaulis, *Dec.* Caltha palustris, *Lin.* Id. var. flabellifolia, *Pursch.* Cardamine pratensis, *Lin.* Viola palustris, *Lin.* Drosera rotundifolia, *Lin.* D. intermedia, *Hayne.* Parnassia palustris, *Lin.* Id. var. minor. Elodes palustris, *Spach.* Comarum palustre, *Lin.* Epilobium palustre, *Lin.* Id. var. pilosum, *Koch.* Id. var. Schmidtianum, *Koch.* Id. var. lavandulæfolium. Id. var. nanum. E. origanifolium, *Lam.* Saxifraga stellaris, *Lin.* Cicuta virosa, *Lin.* Ligularia sibirica, *Cass.* Vaccinium uliginosum, *Lin.* V. Oxycoccos, *Lin.* Andromeda polifolia, *Lin.* Myosotis palustris, *With.* Id. var. montana. Veronica scutellata, *Lin.* Polygonum amphibium, *Lin.* var. terrestre. *Koch.* Euphorbia procera, *Bieb.* var. trichocarpa, *Koch.* Alnus glutinosa, *Gærtn.* Betula pubescens, *Ehrh.* Salix aurita, *Lin.* Id. var. uliginosa. Id. var. leiocarpa. Scheuchzeria palustris, *Lin.* Orchis incarnata, *Lin.* Narthecium ossifragum, *Huds.* Eriophorum gracile, *Koch.* Carex pauciflora, *Light.* C. chordorrhiza, *Ehrh.* C. limosa, *Lin.* Molinia cærulea, *Mœnch.* Lycopodium inundatum, *Lin.* Selaginella spinulosa, *Al. Braun.*

Liste des plantes aquatiques qui composent les prairies marécageuses.

Caltha palustris, *Lin.* Id. var. flabellifolia, *Pursch.* Cardamine pratensis, *Lin.* Lychnis flos-cuculi, *Lin.* Lotus uliginosus, *Schkuhr.* Tetragonolobus siliquosus, *Roth.* Spiræa Ulma-

ria, *Lin.* Potentilla Tormentilla, *Sibth.* var. humifusa. Carum verticillatum, *Koch.* Œnanthe fistulosa, *Lin.* Œ. Lachenalii, *Gmel.* Œ. pimpinelloides, *Lin.* Silaus pratensis, *Bess.* Galium uliginosum, *Lin.* Valeriana dioica, *Lin.* Petasites vulgaris, *Desf.* Cirsium palustre, *Scop.* C. palustri-erisithales, *Nægel.* C. rivulare, *Linck.* Scorzonera humilis, *Lin.* Id. var. angustifolia. Crepis paludosa, *Mænch.* Menyanthes trifoliata, *Lin.* Symphytum officinale, *Lin.* Myosotis cæspitosa, *Schultz.* Pedicularis sylvatica, *Lin.* P. palustris, *Lin.* Teucrium Scordium, *Lin.* Samolus Valerandi, *Lin.* Polygonum Bistorta, *Lin.* Orchis maculata, *Lin.* O. laxiflora, *Lam.* O. palustris, *Jacq.* O. latifolia, *Lin.* Epipactis palustris, *Crantz.* Anthericum planifolium, *Lin.* Allium suaveolens, *Jacq.* Juncus sylvaticus, *Reichard.* Scirpus sylvaticus, *Lin.* Eriophorum latifolium, *Hoppe.* E. angustifolium, *Roth.* Id. var. elatius, *Koch.* Carex Davalliana, *Smith.* C. pulicaris, *Lin.* C. vulpina, *Lin.* Id. var. nemorosa, *Koch.* C. muricata, *Lin.* Id. var. virens, *Koch.* C. teretiuscula, *Good.* C. stellulata, *Good.* C. leporina, *Lin.* C. canescens, *Lin.* C. vulgaris, *Fries.* Id. var. fusca. C. acuta, *Lin.* C. tomentosa, *Lin.* C. pallescens, *Lin.* C. paludosa, *Good.* Id. var. Kochiana. Equisetum sylvaticum, *Lin.* E. palustre, *Lin.* Id. var. polystachyon. Id. var. nudum. Osmunda regalis, *Lin.* Ophioglossum vulgatum, *Lin.*

Liste des plantes aquatiques des eaux stagnantes et la plupart submergées.

Nymphæa alba, *Lin.* Nuphar luteum, *Smith.* Nasturtium amphibium, R. *Brown.* Elatine hexandra, *Dec.* E. major, *Braun.* E. Alsinastrum, *Lin.* Isnardia palustris, *Lin.* Trapa natans, *Lin.* Myriophyllum verticillatum, *Lin.* M. spicatum, *Lin.* Hippuris vulgaris, *Lin.* Callitriche stagnalis, *Scop.* C. platycarpa, *Kütz.* var. stagnalis, *Rchb.* Ceratophyllum submersum, *Lin.* C. demersum, *Lin.* Hydrocotile vulgaris, *Lin.* Helosciadium inundatum, *Koch.* Limnamthemum nymphoïdes, *Link.* Gratiola officinalis, *Lin.* Utricularia vulgaris, *Lin.* U. minor, *Lin.* Hottonia palustris, *Lin.* Polygonum amphibium,

Lin. Sagittaria sagittæfolia, *Lin.* Butomus umbellatus, *Lin.* Potamogeton natans, *Lin.* P. heterophyllum, *Schreb.* P. lucens, *Lin.* P. perfoliatum, *Lin.* P. crispum, *Lin.* P. densum. *Lin.* Id. var. lancifolium, *Koch.* P. pusillum, *Lin.* Id. var. major. P. monogynum, *Gay.* P. pectinatum, *Lin.* Zanichellia palustris, *Lin.* Lemna trisulca, *Lin.* L. polyrrhiza, *Lin.* L. minor, *Lin.* L. gibba, *Lin.* Typha latifolia, *Lin.* Id. var. elatior. Sparganium ramosum, *Huds.* S. simplex, *Huds.* Id. var. intermedium. Scirpus lacustris, *Lin.* S. Tabernæmontani, *Gmel.* Leersia oryzoïdes, *Swartz.* Glyceria aquatica, *Wahlb.* G. fluitans, *R. Brown.* G. airoïdes, *Rchb.* Marsilea quadrifolia, *Lin.* Chara hispida, *Lin.* C. fragilis, *Desv.* Id. var. elongata *Coss.* et *Germ.* Nitella coronata, *Lec.* et *Lamt.* N. syncarpa, *Coss.* et *Germ.* N. translucens, *Coss.* et *Germ.* N. Brongniartiana, *Coss.* et *Germ.* N. gracilis, *Agardh.*

Liste des plantes aquatiques des bords des étangs et des fossés.

Myosurus minimus, *Lin.* Ranunculus trichophyllus, *Chaix.* var. terrestris. Ranunculus flammula, *Lin.* Id. var. reptans. R. repens, *Lin.* Id. var. erectus, *Dec.* R. philonotis, *Ehrh.* R. sceleratus, *Lin.* Nasturtium officinale, *R. Brown.* Id. var. siifolium, *Koch.* N. sylvestre, *R. Brown.* Id. var. rivulare. N. pyrenaicum, *R. Brown.* N. palustre, *R. Brown.* Sisymbrium asperum, *Lin.* Viola epipsila, *Ledeb.* Malachium aquaticum, *Fries.* Althæa officinalis, *Lin.* Trifolium fragiferum, *Lin.* Potentilla supina, *Lin.* P. anserina, *Lin.* P. reptans, *Lin.* Epilobium hirsutum, *Lin.* E. tetragonum, *Lin.* Myriophyllum verticillatum, *Lin.* var. limosum, *Dec.* Callitriche vernalis, *Kütz.* var. terrestris. Lythrum hyssopifolium, *Lin.* L. thymifolium, *Lin.* Peplis Portula, *Lin.* Helosciadium nodiflorum, *Koch.* Id. var. giganteum, *Desmoulin.* Œnanthe Phellandrium, *Lam.* Galium palustre, *Lin.* Id. var. debile, *Dec.* Inula Helenium, *Lin.* Pulicaria vulgaris, *Gærtn.* P. dysenterica, *Gærtn.* Id. var. ramosissima. Bidens tripartita, *Lin.* B. cernua, *Lin.* Id. var. minima, *Dec.* Gnaphalium uligino-

sum, *Lin.* Senecio erraticus, *Bert.* Lindernia Pyxidaria, *All.* Limosella aquatica, *Lin.* Mentha sylvestris, *Lin.* M. rotundifolia, *Lin.* M. aquatica, *Lin.* Id. var. hirsuta, *Koch.* M. sativa, *Lin.* M. gentilis, *Lin.* M. arvensis, *Lin.* Pulegium vulgare, *Mill.* Lycopus europæus, *Lin.* Stachys ambigua, *Smith.* S. palustris, *Lin.* Scutellaria galericulata, *Lin.* Pinguicula longifolia, *Ram.* Lysimachia vulgaris, *Lin.* L. Nummularia, *Lin.* Littorella lacustris, *Lin.* Rumex maritimus, *Lin.* R. conglomeratus, *Murr.* R. sanguineus, *Lin.* Id. var. nemorosus. R. pulcher, *Lin.* R. obtusifolius, *Lin.* Id. var. purpureus. R. pratensis, *Mert. et Koch.* R. crispus, *Lin.* R. aquaticus, *Lin.* Polygonum amphibium, *Lin.* var. terrestre, *Koch.* P. lapathifolium, *Lin.* Id. var. incanum, *Koch.* P. Persicaria, *Lin.* P. mite, *Schrank.* P. Hydropiper, *Lin.* P. minus, *Huds.* Euphorbia platyphylla, *Lin.* Alisma Plantago, *Lin.* Id. var. lanceolatum, *Koch.* A. ranunculoïdes, *Lin.* Damasonium stellatum, *Delarbre.* Iris pseudo-Acorus, *Lin.* Juncus conglomeratus, *Lin.* J. effusus, *Lin.* J. filiformis, *Lin.* J. compressus, *Jacq.* J. Tenageia, *Ehrh.* J. Bufonius, *Lin.* Id. var. fasciculatus, *Koch.* J. pygmæus, *Thuill.* J. supinus, *Mœnch.* Id. var. repens, *Koch.* Id. var. fluitans, *Koch.* Id. var. nigritellus, *Koch.* J. glaucus, *Ehrh.* J. obtusiflorus, *Ehrh.* Cyperus flavescens, *Lin.* C. fuscus, *Lin.* C. longus, *Lin.* Schœnus nigricans, *Lin.* Cladium Mariscus, *R. Brown.* Rhynchospora alba, *Vahl.* Heleocharis palustris, *R. Brown.* Id. var. reptans. H. uniglumis, *Rchb.* H. acicularis, *R. Brown.* Scirpus Bæotryon, *Lin.* S. setaceus, *Lin.* Id. var. intermedius. S. supinus, *Lin.* S. Holoschænus, *Lin.* S. Michelianus, *Lin.* S. compressus, *Pers.* Carex disticha, *Huds.* C. divulsa, *Good.* C. elongata, *Lin.* C. panicea, *Lin.* C. glauca, *Scop.* C. maxima, *Scop.* C. flava, *Lin.* Id. var. OEderi. C. pseudo-Cyperus, *Lin.* C. ampullacea, *Good.* C. vesicaria, *Lin.* C. riparia, *Curt.* C. hirta, *Lin.* Id. var. hirtæformis. Panicum crus-galli, *Lin.* Setaria glauca, *P. de Beauv.* Phalaris arundinacea, *Lin.* Id. var. picta, *Koch.*

Alopecurus pratensis, *Lin.* A. geniculatus, *Lin.* A. fulvus, *Smith.* Phleum pratense, *Lin.* Id. var. nodosum. Phragmites communis, *Trin.* Arundo Donax, *Lin.* Equisetum arvense, *Lin.* E. limosum, *Lin.* E. variegatum, *Schleich.* Pilularia globulifera, *Lin.* Marsilea quadrifolia, *Lin.* Id. var. terrestris.

§ 4. ASSOCIATION DES SOURCES MINÉRALES ET DES MARAIS SALÉS.

On rencontre, sur plusieurs points de notre circonscription, des espèces tout à fait maritimes et d'autres qui, sans être spéciales aux terrains ou à l'atmosphère des rivages, croissent pourtant de préférence sous l'influence du sel marin ou des matières salines en général.

Ce sont les sources minérales salines, assez fréquentes dans la grande île centrale, qui alimentent cette curieuse végétation; mais comme autrefois ces sources étaient plus nombreuses encore, et surtout plus abondantes, elles ont imprégné de vastes marais qui nourrissent aujourd'hui en quantité des plantes qui se plaisent plus ou moins exclusivement sur le bord de la mer.

Cette végétation des lieux salés se rapproche, dans certains cas, de celle des bords des étangs et des fossés, mais elle est plus voisine encore de ce que nous pourrions appeler la végétation des décombres, et de celle que nous avons décrite comme végétation domestique, suivant l'homme partout où il porte ses pas.

Ce sont, dans ces diverses circonstances, les matières salines qui influencent la végétation, et l'action chimique est ici toute puissante.

Les plantes les plus essentiellement maritimes sont celles qui entourent les sources, et la plus commune est le *Glaux*

maritima, Lin. On voit cette plante tapisser le sol, former des gazons et se couvrir tous les ans de jolies fleurs carnées. Le *Triglochin maritimum*, Lin., très-abondant dans la vallée de Saint-Nectaire, n'a encore été trouvé que dans cette localité, tandis que le *T. palustre*, Lin., moins exclusif, se trouve quelquefois dans des terrains moins salés, quoiqu'ici il reste confiné autour des sources minérales.

Le *Plantago maritima*, Lin., et sa variété *angustifolia*, se montrent en larges gazons tout autour des sources, et se retrouvent également, sous forme de pelouses verdoyantes très-étendues, sur les terrains noirs de la Limagne. Ils s'y multiplient et s'y modifient à l'infini, résistant à la sécheresse la plus prolongée, et cachant la terre, lors même que celle-ci, desséchée depuis longtemps, s'est fendue profondément en polyèdres irréguliers. Sur ces mêmes terrains se développent en grande quantité le *Lepigonum marginatum*, Koch., l'*Inula britannica*, Lin., et sa variété *uniflora*, dont les belles fleurs jaunes et rayonnées se distinguent de toutes les autres. On y voit aussi le *Taraxacum palustre*, Dec., le *Buplevrum tenuifolium*, Lin., souvent accompagnés de l'*Erythrea pulchella*, Fries.

On peut ajouter à ces espèces le *Galium verum*, Lin., variété *nanum*, couvert de ses petites fleurs jaunes, le *Plantago major*, Lin., variété *minima*, qui végète aussi dans des lieux très-différents, et le *Lepidium ruderale*, Lin., une des espèces les plus communes de cette station. Le *L. Draba*, Lin., si répandu partout dans le midi de la France, est confiné ici dans des localités restreintes et la plupart salées. Ces mêmes terrains, dont le sol a été imbibé par des eaux minérales, nourrissent aussi diverses atriplicées et chenopodées. On y remarque le *Beta vulgaris*, Lin., variété *maritima*, Koch., le *Blitum glaucum*, Koch., le *B. rubrum*,

Rchb., et sa variété *crassifolium*, Coss. et Germ., l'*Atriplex rosea*, Lin., variété *alba*, Dec., l'*A. latifolia*, Wahlb., et ses variétés *microcarpa*, Koch., et *salina*, Koch. Le *Lotus tenuifolius*, Rchb., variété *crassifolius*, étale aussi, autour des sources minérales, ses couronnes de fleurs jaunes et ses feuilles étroites, et le *Dipsacus laciniatus*, Lin., croît çà et là sur le bord des fossés qui contiennent encore des eaux saumâtres. Ces mêmes eaux, quand elles sont stagnantes, deviennent les lieux de prédilection de plusieurs plantes aquatiques. On y distingue le *Ranunculus confusus*, Godr. et Grenier, le *Zanichellia pedicellata*, Fries., le *Chara crinita*, Wallr., le *C. fœtida*, Al. Braun., et surtout sa variété *papillaris*, Coss. et Germ., que nous avons vue en pleine fleur, au milieu de l'hiver, dans les eaux thermales de Gimeaux.

Plusieurs graminées et cypéracées occupent aussi les lieux salés, et l'on voit de tous côtés les panicules étalées du *Glyceria distans*, Wahlb., et de sa variété *angustifolia*. Le *Polypogon monspeliensis*, Desf., ne se présente aussi que sur quelques points isolés, où le sol est encore imprégné de sels, et il en est de même de l'*Agrostis stolonifera*, Lin., variété *glaucescens*, tandis que le *Gaudinia fragilis*, P. de Beauv., et l'*Hordeum secalinum*, Schreb., tout en affectionnant les mêmes localités, s'en éloignent souvent et acceptent d'autres conditions. Deux *Carex*, le *C. distans*, Lin., et le *C. divisa*, Huds., recherchent les eaux saumâtres des sources minérales, et croissent en touffes autour d'elles. Ils sont parfois accompagnés du *Polygonum Bellardi*, All., et de l'*Apium graveolens*, Lin. Deux autres espèces se rencontrent rarement, et appartiennent cependant aux mêmes stations : ce sont le *Juncus Gerardi*, Lois., et le *Melilotus parviflora*, Desf. Le *Scirpus maritimus*, Lin., est très-

répandu, mais c'est principalement sa variété *compactus*, Koch., qui fait partie de la végétation maritime.

Quant au *Trifolium maritimum*, Huds., au *Lepidium latifolium*, Lin., à l'*Isatis tinctoria*, Lin., variété *campestris*, Koch., et à l'*Asperugo procumbens*, Lin., s'ils sont plus abondants quand le liquide qui les arrose a dissout quelques sels, on ne les trouve pas moins dans d'autres localités qui ne sont pas soumises à ces influences.

Enfin, les terrains jurassiques ont aussi leurs plantes maritimes, qui indiquent que, si leurs sources n'ont plus aujourd'hui les mêmes caractères qu'aux anciennes époques géologiques, elles ont laissé dans le sol des indices de leur origine. C'est ainsi que l'on trouve aux environs d'Anduze le *Salsola Kali*, Lin., très-abondant, le *Blitum virgatum*, Lin., l'*Euphorbia portlandica*, Lin., plante essentiellement maritime, l'*Alyssum maritimum*, Lam., et l'*Arabis Turrita*, Lin., variété *puberula*. La présence d'une source, qui laisse encore de puissants sédiments et qui paraît avoir contribué aux dépôts calcaires des environs, est peut-être la cause de la présence de ces végétaux. Peut-être doit-on attribuer à quelque influence analogue l'existence du *Sisymbrium polyceratium*, Lin., dans les rues de Figeac.

Les dépôts calcaires produisent quelquefois les mêmes effets que les sels solubles, et cette végétation maritime ou submaritime, aussi développée sur quelques points de notre circonscription, la présence de plantes isolées au milieu des terres, loin des rivages, et dont la dissémination est un mystère, constituent un des faits les plus curieux de la géographie botanique du plateau central.

Liste des plantes qui composent l'association des sources minérales.

Ranunculus confusus, *Godr.* et *Gren.* Arabis Turrita, *Lin.*

var. puberula. Sisymbrium polyceratium, *Lin.* Alyssum maritimum, *Lam.* Lepidium Draba, *Lin.* L. ruderale, *Lin.* L. latifolium, *Lin.* Isatis tinctoria, *Lin.* var. campestris, *Koch.* Lepigonum marginatum, *Koch.* Melilotus parviflora, *Desf.* Trifolium maritimum, *Huds.* Lotus tenuifolius, *Rchb.* var. crassifolius. Apium graveolens, *Lin.* Buplevrum tenuissimum, *Lin.* Galium verum, *Lin.* var. nanum. Dipsacus laciniatus, *Lin.* Inula britannica, *Lin.* Id. var. uniflora. Taraxacum palustre, *Dec.* Erythræa pulchella, *Fries.* Asperugo procumbens, *Lin.* Glaux maritima, *Lin.* Plantago major, *Lin.* var. minima. P. maritima, *Lin.* Id. var. angustifolia. Salsola Kali, *Lin.* Blitum virgatum, *Lin.* B. rubrum, *Rchb.* Id. var. crassifolium, *Coss.* et *Germ.* B. glaucum, *Koch.* Beta vulgaris, *Lin.* var. maritima, *Koch.* Atriplex latifolia, *Wahlb.* Id. var. microcarpa, *Koch.* Id. var. salina, *Koch.* A. rosea, *Lin.* var. alba, *Dec.* Polygonum Bellardii, *All.* Euphorbia portlandica, *Lin.* Triglochin maritimum, *Lin.* T. palustre, *Lin.* Zanichellia pedicellata, *Fries.* Juncus Gerardi, *Lois.* Scirpus maritimus, *Lin.* Id. var. compactus, *Koch.* Carex divisa, *Huds.* C. distans, *Lin.* Polypogon monspeliensis, *Desf.* Agrostis stolonifera, *Lin.* var. glaucescens. Glyceria distans, *Wahlb.* Id. var. angustifolia. Gaudinia fragilis, *P. de Beauv.* Hordeum secalinum, *Schreb.* Chara fœtida, *Al. Braun.* Id. var. papillaris, *Coss.* et *Germ.* C. crinita, *Wallr.*

CHAPITRE XVII.

DE LA CLASSIFICATION DES ESPÈCES RELATIVEMENT A L'ACTION CHIMIQUE DU SOL.

L'influence du sol ou du support dans la végétation a été très-différemment interprétée depuis que l'on a commencé

à donner quelque attention au gisement géologique des plantes. Les uns lui ont accordé une grande importance sur l'expansion géographique des espèces, d'autres ont, pour ainsi dire, négligé son action. Avant de nous décider pour l'une de ces opinions extrêmes ou pour une moyenne, examinons d'abord ce qu'on entend par le sol, et quels sont ses rapports avec les végétaux.

Nous savons parfaitement que les plantes sont fixées par un organe important que l'on appelle la racine, et que cet organe est non-seulement destiné à retenir l'individu dans le lieu où a germé sa graine, mais encore à le nourrir en partie, à lui fournir des aliments puisés dans le sol même, indépendamment de ceux qu'il tire de l'atmosphère. De là deux fonctions de la racine vis-à-vis de la plante, *fixation* et *nutrition*.

Dès que nous reconnaissons que la racine a cette double mission à remplir, nous sommes forcés d'admettre que le sol a une grande importance, et si les botanistes nous la contestaient, les horticulteurs et les cultivateurs s'empresseraient de nous l'accorder.

Comme il est facile de le pressentir, le terrain que nous prendrons comme synonyme de sol doit avoir deux modes d'action. L'une entièrement *chimique* et dépendant de sa nature propre, l'autre purement *mécanique* ou *physique*, et en rapport avec son état d'aggrégation ou de compacité.

Quelques botanistes ont accordé une grande prééminence à la composition physique des terrains, et dernièrement un homme d'un grand mérite, M. Thurmann, à la fois géologue et botaniste, a publié un ouvrage remarquable, destiné à faire ressortir toute l'influence de l'état d'aggrégation des roches, et la nullité d'action ou du moins le peu d'importance de la composition chimique.

D'autres ont attribué aux éléments divers qui constituent les roches une véritable influence chimique, sans dénier une part à la structure physique.

Il nous semble que le simple examen des racines et l'étude de leurs fonctions nous conduit à admettre les deux modes d'action, *chimique* et *physique*, dans des proportions diverses.

En effet, puisque les fonctions des racines sont doubles, nous pouvons prévoir que l'aggrégation mécanique du sol jouera un rôle important dans la fixation de la plante, et que la composition chimique aura toute son influence relativement à la nutrition. Nous aurons donc à examiner les terrains sous ce double point de vue.

La forme et la structure des racines sera très-certainement une cause d'extension ou un obstacle pour certains terrains, qui opposeront de la résistance à la pénétration, de même que la présence de tel ou tel principe nécessaire à l'alimentation d'une espèce produira aussi son exclusion des roches qui en seront privées, et l'extension de son aire sur le sol qui offrira cet élément à la nutrition.

On voit, par ces considérations générales, combien est compliqué ce grand problème de l'influence du sol sur la végétation, problème qui renferme une partie de l'agriculture, et comme le plateau central de la France présente la plupart des terrains géologiques, comme il offre en même temps des roches compactes et des roches disgrégées, nous avons l'espoir que l'étude attentive du sol et de ses productions pourra jeter quelque lumière sur cette partie de la géographie botanique.

Nous avons déjà indiqué, en parlant des révolutions géologiques subies par l'île centrale de la France, le tableau varié des principales roches qui le constituent ; il nous reste

encore à dire quelques mots de leur influence sur la végétation, et à classer les terrains au point de vue chimique. Nous reviendrons ensuite sur leur arrangement mécanique et sur la terre végétale ou sol productif, qui participe à la fois de toutes ces propriétés.

Deux grandes divisions se présentent immédiatement dans la classification chimique des terrains : le sol siliceux et le sol calcaire.

Pour ce dernier, pas d'équivoque en apparence. La chaux, ou plutôt son carbonate, les constitue en totalité, soit qu'ils appartiennent aux calcaires oolitiques et marins qui forment les causses de la Lozère, à la craie qui borde les falaises jurassiques, aux bassins tertiaires de la Limagne, du Puy ou du Cantal, soit enfin que ces terrains se forment encore sous nos yeux, comme les travertins de Saint-Alyre et de Saint-Nectaire.

Cet ensemble constitue chimiquement le terrain calcaire. Il peut être modifié par la présence des dolomies ou du carbonate de magnésie, par l'hydrate ou le carbonate de fer; il peut l'être surtout par la silice, au point de se transformer en calcaires siliceux et même en meulières; enfin, les sources qui le déposent encore amènent, avec leurs eaux, des sels de soude, de potasse, de chaux et de magnésie, qui ont une action chimique d'autant plus marquée qu'ils sont solubles. Nous n'en maintiendrons pas moins notre grande division chimique des terrains calcaires.

Le sol siliceux est plus polymorphe encore et plus varié. Il comprend toutes les roches primitives, gneiss, granites, micaschistes, porphyres, diorites, et ensuite les grès qui résultent de la décomposition séculaire de ces premières roches, tels que les grès houillers, les grès bigarrés et même les argiles sableuses des terrains tertiaires, quand elles ne

renferment pas de carbonate de chaux. Il faut y ajouter les silex meuliers et les terrains de sables siliceux. C'est encore dans cette classe qu'il faut ranger une partie des roches volcaniques, les trachytes et leurs conglomérats ponceux, les phonolites et même certaines coulées de laves modernes entièrement feldspathiques.

Il faut convenir pourtant qu'il existe de très-grandes différences dans la nature de ces roches, et l'on devrait partager ces terrains en deux séries, les *siliceux* et les *feldspathiques*.

Les premiers renfermeraient les sables, les grès siliceux, les meulières et tous les terrains qui n'admettent dans leur composition aucun alcali soluble. Les seconds contiendraient les longues séries des terrains primitifs et volcaniques que nous venons de citer. Ils auraient le feldspath pour base, et la potasse ou la soude serait toujours un résultat de leur altération.

Toutefois, nous n'avons pu, dans la pratique, maintenir cette division des terrains siliceux en deux classes, et nous n'en avons fait qu'une seule.

Nous aurions désiré aussi faire une classe particulière des basaltes, en y comprenant les dykes, filons et plateaux d'âges divers, leurs conglomérats et les laves modernes qui sont pyroxéniques; mais cette classe eût été très-mal caractérisée chimiquement, car la composition des basaltes est extrêmement variable. Nous savons qu'elle tient à la section précédente par la présence du feldspath, qui existe dans la majeure partie de ces roches, tandis que le pyroxène qui en forme l'élément minéralogique différent, contient toujours une assez forte proportion de fer et de chaux.

D'un autre côté, le sol basaltique n'a pour ainsi dire aucune plante spéciale; c'est un terrain chimiquement neu-

tre sur lequel on rencontre fréquemment les espèces des sols calcaires comme celles des terrains siliceux.

A l'exemple de M. Thurmann, nous avons considéré l'eau comme un véritable sol, comme une des roches les plus répandues sur le globe, et nous en avons fait à notre point de vue un terrain très-distinct occupant de vastes étendues.

Enfin, nous avons dù avoir égard, toujours sous le rapport chimique, à certains sels solubles qui paraissent avoir une action très-marquée sur la végétation, à tel point qu'ils rendent les plantes tout à fait indépendantes de la constitution physique du sol. Nous avons fait une division particulière de ces végétaux, et nous y avons ajouté ceux qui suivent l'homme et les animaux, et qui, sans être aussi directement soumis que les précédents à l'influence saline, paraissent sous la dépendance d'émanations particulières.

Nous aurons donc quatre divisions au point de vue chimique. — *Le sol calcaire*. — *Le sol siliceux*. — *Le sol aqueux*. — *Le sol salifère*.

Après avoir réduit nos grandes divisions à quatre seulement, nous avons essayé de recueillir et de classer les données pratiques que nous avons observées pendant plus de 25 années sur le plateau central de la France.

Nous rappellerons ici toute la difficulté du problème que nous abordons, et nous demanderons qu'on n'accepte pas nos listes d'une manière trop absolue, bien que nous leur ayons donné toute l'exactitude possible dans un travail de ce genre. Nous prévenons aussi que nous ne parlons que des plantes de notre circonscription, et telle espèce par exemple que nous citons comme particulière au basalte sur le plateau central, pourra très-bien vivre sur des granits ou sur des calcaires dans d'autres parties de la France.

Notre assertion ne doit donc avoir de valeur que pour la

portion du sol de la France dont nous nous sommes occupé.

Il est bien difficile ensuite d'établir une aire de végétation qui soit tout à fait dépendante du sol ; ainsi une plante que nous indiquerons sur les calcaires parce qu'elle y croît habituellement, pourra bien exceptionnellement s'en écarter et vivre sur des terrains siliceux. Ce sera l'exception, et la règle n'en sera pas moins vraie. Il est impossible d'assigner à chacune de nos espèces un sol particulier dont aucun individu ne puisse s'éloigner. Il est donc nécessaire de ne voir que l'ensemble de l'espèce, une sorte de moyenne, et de négliger quelques excentricités.

Il faut ensuite faire la part de l'eau, de la matière organique, des nombreux éléments qui constituent la terre arable ou le sol végétal, et l'on reconnaîtra bientôt que la rigueur des déterminations devient impossible quand il existe tant de causes qui sollicitent des passages.

Notre liste des plantes du plateau central est composée à peu près de 2,000 espèces, comme celle qui a été publiée par M. Thurmann pour une bonne partie du N.-E. de la France.

Nous suivrons ici l'exemple de ce savant naturaliste en épurant cette série, afin de n'y réserver que des espèces qui ne nous laisseront pas de doute, non sur leurs caractères, mais sur l'action que le sol peut exercer sur elles. Nous aurons donc un certain nombre de plantes à retrancher de nos 2,000, et cela par des raisons très-différentes que nous allons énumérer. Nous supprimerons d'abord :

1°. Les plantes cultivées, de grande et petite culture, comme trop influencées par l'homme, et comme n'étant pas libres de croître où elles veulent, et sans conditions. Il existe cependant, parmi ces espèces, des exemples très-remarquables de l'influence du sol, soit comme agent chimique, soit

comme support mécanique, mais nous aurons occasion d'y revenir dans quelques généralités. Nous devons autant que possible ici étudier les forces naturelles dégagées de toute contrainte et de toute pression étrangère.

2°. Plusieurs plantes sont évidemment introduites dans la contrée. Elles se sont échappées des jardins, elles se sont naturalisées, ou bien elles sont semées tous les ans avec les céréales et les plantes de grandes cultures. Elles peuvent être devenues très-communes, sans pour cela faire partie de la flore du pays. Ce sont surtout les plantes des moissons qui se trouvent dans cette circonstance. Nous avons apprécié celles que nous devons supprimer; elles composent notre seconde liste. Elle peut être un peu arbitraire, mais on conçoit que lors même que l'erreur porterait sur 30 à 40 espèces, le résultat final n'en peut être altéré.

3°. Nous avons retranché les espèces qui croissent habituellement sur les murailles, quand nons ne les avons pas d'ailleurs retrouvées sur des rochers, car alors il resterait de l'incertitude sur l'élément qu'elles préfèrent. La chaux et les pierres siliceuses se trouvent souvent réunies dans cette circonstance, et le nombre de ces plantes n'étant pas très-grand, nous avons préféré en composer notre troisième liste d'élimination.

4°. Les mêmes raisons nous ont engagé à retrancher les plantes trop rares que nous n'avons vues que dans une ou deux localités, et qui pourraient par conséquent nous avoir offert l'exception au lieu de la règle. C'est donc par prudence et par un vif désir d'arriver à la vérité que nous avons fait notre quatrième liste.

5°. Il était inutile de conserver les plantes parasites. Elles dépendent de leur support et non du sol. Nous en avons fait sous le numéro 5 une liste séparée.

6°. Une autre série très-importante est celle des plantes indifférentes qui acceptent indistinctement tous les sols, et souvent toutes les stations, comme des habitations très-différentes. Ce sont des espèces extrêmement gênantes dans le travail dont nous nous occupons, et nous sommes forcé d'user largement de notre droit d'élimination, si nous voulons épurer notre liste et arriver à des éléments dont les propriétés soient nettement définies. Cette sixième série est longue et se compose principalement d'espèces communes à nos trois régions des plaines, du midi et des montagnes, de plantes qui ne sont arrêtées dans leur dispersion, ni par le climat, ni par l'altitude, et à plus forte raison par des causes moins efficaces, telles que les caractères chimiques et physiques du sol sous-jacent.

Il peut également se trouver dans cette liste des espèces qui dans d'autres contrées sont fixées sur des terrains définis, mais nous répétons encore que nous parlons du plateau central de la France, sans préjuger ce que l'on pourra reconnaître ailleurs, et sans même tenir compte d'observations opposées que nous avons pu faire sur quelques points de l'Europe.

§ 1. ESPÈCES ÉLIMINÉES.

Première liste d'élimination. — Plantes évidemment cultivées.

A. Indifférentes à la composition du sol.

Brassica oleracea (1), B. campestris, B. Rapa. Æsculus Hippocastanum. Vitis vinifera. Cicer arietinum. Vicia Faba,

(1) Toutes les espèces du plateau central de la France ayant déjà figuré dans les listes précédentes accompagnées du nom des auteurs qui les ont établies, nous avons cru devoir supprimer, dans ces nouvelles séries, ces indications déjà données, afin de pouvoir abréger autant que possible la longueur de ces listes. La table générale qui terminera l'ouvrage suffira d'ailleurs pour lever les doutes que l'on pourrait conserver.

V. sativa. Pisum sativum. Persica vulgaris. Amygdalus communis. Armeniaca vulgaris. Prunus cerasifera, P. domestica. Sorbus domestica. Philadelphus coronarius. Olea europæa. Syringa vulgaris. Borago officinalis. Lycium barbarum. Solanum tuberosum. Datura Stramonium. Spinacia inermis, S. spinosa. Atriplex hortensis. Cannabis sativa. Morus alba. Salix viminalis. Populus fastigiata. Larix europæa. Allium sativum, A. Porrum, A. Ascalonicum, A. Cepa. Zea Mays. Panicum miliaceum. Avena sativa, A. orientalis. Hordeum hexastichon.

B. Préférant les terrains siliceux.

Linum usitatissimum. Trifolium incarnatum. Robinia pseudo-Acacia. Lathyrus sativus. Ervum Lens. Œnothera biennis. Polygonum Fagopyrum, P. tataricum. Castanea vulgaris. Pinus Pinaster. Avena strigosa. Secale cereale.

C. Préférant les terrains calcaires.

Rubia tinctorum. Juglans regia. Hordeum vulgare. Triticum vulgare, T. turgidum.

Seconde liste d'élimination. — Plantes cultivées ou probablement introduites par les cultures.

A. Indifférentes à la nature du sol.

Papaver Rhœas. Camelina sativa. Miagrum perfoliatum. Medicago sativa. Trifolium pratense. Lathyrus Nissolia, L. hirsutus. Cerasus Mahaleb. Rosa lutea. Cerasus vulgaris. Cydonia vulgaris. Pyrus Malus. Punica Granatum. Sempervivum tectorum. Cirsium arvense. Sonchus oleraceus, S. arvensis. Mercurialis annua. Setaria viridis. Ficus Carica. Ulmus campestris. Populus alba, P. nigra. Juniperus Sabina. Avena fatua. Lolium temulentum.

B. Préférant le sol siliceux.

Camelina dentata. Bunias Erucago. Calepina Corvini. Raphanus Raphanistrum. Agrostemma Githago. Trifolium pratense. Portulaca oleracea. Erigeron canadensis. Centaurea Cyanus. Valerianella dentata. Lithospermum arvense. Humulus Lupulus. Asparagus officinalis. Panicum sanguinale. Setaria verticillata. Apera spica venti.

C. préférant les sols calcaires.

Adonis autumnalis, A. æstivalis, A. flammea. Ranunculus arvensis. Nigella damascena. Delphinium Ajacis, D. Consolida. Fumaria parviflora. Erysimum orientale. Iberis amara. Neslia paniculata. Saponaria vaccaria. Spartium junceum. Onobrychis sativa. Vicia purpurascens. Lathyrus Cicera. Ecballion Elaterium. Scandix pecten Veneris. Valerianella olitoria. Calendula arvensis. Specularia Speculum, S. hybrida. Melampyrum arvense. Euphorbia Lathyris.

Troisième liste d'élimination. — Plantes croissant sur les murailles et pouvant implanter leurs racines dans des mortiers calcaires ou des fissures de pierres siliceuses.

Cheiranthus Cheiri. Arabis hirsuta. Dianthus Cariophyllus. Alsine rostrata. Geranium pusillum, G. rotundifolium, G. molle, G. lucidum, G. Robertianum. Saxifraga tridactylites. Centranthus ruber. Gnaphalium luteo-album. Helichrysum Stœchas. Hierachium murorum, H. ochroleucum. Campanula Erinus. Echium vulgare. Antirrhinum majus. Linaria Cymbalaria. Poa compressa. Bromus tectorum. Cetherach officinarum. Grammitis leptophylla. Polypodium vulgare. Asplenium Halleri, A. Adianthum nigrum, A. Trichomanes, A. Ruta muraria.

Quatrième liste d'élimination. — Plantes parasites.

Viscum album. Monotropa Hypopitys. Cuscuta europæa, C. epithymum, C. epilinum. Orobanche cruenta, O. Rapum, O. procera, O. epithymum, O. Galii, O. amethystea, O. minor, O. Hederæ, O. cærulescens, O. cærulea, O. arenaria, O. ramosa. Lathræa Squamaria. L. Clandestina. Listera cordata. Neottia nidus avis.

Peut-être pourrions-nous ajouter à cette liste les différentes espèces des genres *Thesium* et *Melampyrum*.

Cinquième liste d'élimination. — Plantes trop rares ou trop peu observées pour qu'elles puissent être rigoureusement classées.

Myosurus minimus. Helleborus viridis. Pæonia peregrina. Helianthemum umbellatum. Reseda Jacquini. Dianthus atrorubens. Lychnis coronaria. Hypericum hyssopifolium. Trifolium parviflorum, T. patens. Spiræa salicifolia. Rosa fœtida. Cratægus pyracantha. Buplevrum affine. Galatella rigida. Bidens bipinnata. Anthemis altissima, A. peregrina. Senecio lividus. Echinops sphærocephalus. Carduus pycnocephalus. Lobelia urens. Campanula Medium. Cynanchum nigrum. Polemonium cæruleum. Echium pyrenaicum. Hyosciamus albus. Ramondia pyrenaica. Rumex maritimus, R. maximus, R. intermedius. Arum italicum. Serapias pseudocordigera, S. lingua. Goodiera repens. Gladiolus communis. Carex gynomane.

Sixième liste d'élimination. — Plantes spontanées qui paraissent indifférentes à la nature chimique du sol.

Ranunculaceæ. Clematis flammula, C. Vitalba. Thalictrum minus. Anemone Pulsatilla, A. montana, A. nemorosa. Ranunculus Ficaria, R. monspeliacus, R. acris, R. bulbosus. Helleborus fœtidus.

PAPAVERACEÆ. Papaver Argemone.

FUMARIACEÆ. Fumaria officinalis, F. Vaillantii.

CRUCIFEREÆ. Barbarea vulgaris. Turritis glabra. Arabis Turrita. Cardamine hirsuta. Sisymbrium officinale, S. Alliaria, S. Thalianum. Sinapis arvensis. Diplotaxis muralis, D. viminea. Alyssum alpestre, var. majus, A. calycinum. Draba muralis, D. verna. Thlaspi arvense. Iberis Prostii. Lepidium campestre. Rapistrum rugosum.

CISTINEÆ. Cistus albidus, C. salvifolius.

VIOLARIEÆ. Viola hirta, V. odorata, V. agrestis.

CARIOPHYLLEÆ. Dianthus prolifer, D. virgineus. Saponaria officinalis, S. ocymoides. Cucubalus bacciferus. Silene inflata, S. gallica, S. pratensis, S. Otites. Sagina apetala, S. patula. Mæhringia muscosa. Arenaria serpyllifolia. Holosteum umbellatum. Stellaria Holostea. Cerastium triviale, C. arvense.

MALVACEÆ. Malva sylvestris.

HYPERICINEÆ. Androsæmum officinale. Hypericum montanum.

ACERINEÆ. Acer platanoïdes, A. campestre, A. monspessulanum.

GERANIACEÆ. Geranium nodosum, G. pyrenaicum, G. dissectum, G. columbinum.

OXALIDEÆ. Oxalis corniculata.

CELASTRINEÆ. Evonymus europæus.

RHAMNEÆ. Rhamnus catharticus, R. Frangula.

PAPILIONACEÆ. Ononis repens. Anthyllis Vulneraria. Medicago Lupulina, M. maculata, M. minima, M. denticulata. Melilotus officinalis. Trifolium medium, T. alpestre, T. repens, T. procumbens. Dorycnium suffruticosum. Lotus corniculatus, L. tenuifolius. Psoralea bituminosa. Astragalus glyciphyllos. Ornithopus compressus. Vicia Cracca, V. ono-

brychioides, V. sepium. Ervum hirsutum, E. gracile. Lathyrus pratensis.

AMYGDALEÆ. Prunus spinosa, P. fruticans, P. insititia. Cerasus avium.

ROSACEÆ. Geum urbanum, G. sylvaticum. Rubus dumetorum, R. tomentosus, R. thyrsoideus. Fragaria vesca, F. collina. Potentilla recta, P. verna. Agrimonia Eupatoria. Rosa pimpinellifolia, R. canina, R. rubiginosa. Alchemilla vulgaris. Poterium Sanguisorba. Cotoneaster vulgaris. Pyrus communis. Aronia rotundifolia.

ONOGRARIEÆ. Epilobium montanum.

CUCURBITACEÆ. Bryonia dioica.

SCLERANTHEÆ. Scleranthus perennis.

CRASSULACEÆ. Sedum album, S. acre, S. reflexum.

OMBELLIFEREÆ. Ægopodium Podagraria. Heracleum sibiricum, H. Sphondylium. Tordylium maximum. Torilis Anthriscus, T. helvetica, T. nodosa. Anthriscus sylvestris, A. Cerefolium. Chærophyllum temulum.

ARALIACEÆ. Hedera Helix.

CORNEÆ. Cornus sanguinea.

CAPRIFOLIACEÆ. Adoxa Moschatellina. Sambucus nigra, Viburnum Lantana, V. Opulus. Lonicera Xylosteum.

STELLATÆ. Sherardia arvensis. Asperula arvensis. Galium cruciatum, G. Aparine, G. verum, G. Mollugo, G. rubrum.

VALERIANEÆ. Valeriana officinalis.

DIPSACEÆ. Dipsacus sylvestris. Scabiosa Columbaria.

SYNANTHEREÆ. Tussilago Farfara. Bellis perennis. Erigeron acris. Inula Conyza, I. montana. Filago germanica. Artemisia vulgaris. Tanacetum vulgare. Achillea Millefolium. Anthemis arvensis, A. Cotula. Matricaria Chamomilla. Chrysanthemum Leucanthemum, C. montanum, C.

Parthenium. Senecio Jacobæa. Cirsium lanceolatum, C. acaule. Carduus tenuiflorus. Onopordum Acanthium. Carlina acanthifolia, C. vulgaris. Centaurea Jacea. C. pectinata, C. maculosa, C. solstitialis, C. Calcitrapa. Crupina vulgaris. Lapsana communis. Thrincia hirta. Leontodon autumnale, L. Villarsii. Picris hieracioides. Tragopogon pratensis. Scorzonera glastifolia, var. asphodeloides. Hypochær isradicata. Taraxacum dens-leonis. Chondrilla juncea. Lactuca muralis, L. perennis. Sonchus asper. Barkausia taraxacifolia. Crepis biennis, C. virens. Hieracium Pilosella, H. Auricula, H. vulgatum, H. amplexicaule. Andryala sinuata.

Campanulaceæ. Phyteuma orbiculare. Campanula rotundifolia, C. rapunculoides, C. Rapunculus.

Ericineæ. Arctostaphylos uva ursi.

Oleaceæ. Phillyrea latifolia, P. media, P. angustifolia. Ligustrum vulgare. Fraxinus excelsior.

Asclepiadeæ. Cynanchum Vincetoxicum.

Apocyneæ. Vinca minor.

Gentianeæ. Gentiana cruciata. Erythræa Centaurium.

Convolvulaceæ. Convolvulus sepium, C. arvensis.

Borragineæ. Lycopsis arvensis. Symphitum tuberosum. Pulmonaria angustifolia. Lithospermum purpureo-cæruleum. Myosotis sylvatica, M. intermedia.

Verbasceæ. Verbascum floccosum, V. Lychnitis, V. Lychnitidi-floccosum. Scrophularia nodosa.

Antirrhineæ. Digitalis lutea. Linaria Elatine, L. Pelisseriana, L. arvensis, L. vulgaris. Veronica Chamædris, V. prostrata, V. Teucrium, V. spicata, V. arvensis, V. triphyllos, V. agrestis, V. polita, V. hederifolia.

Rhinanthaceæ. Melampyrum nemorosum. Pedicularis comosa. Rhinanthus minor, R. major. Euphrasia serotina.

Labiatæ. Lavandula Spica. Salvia glutinosa, S. pratensis.

Origanum vulgare. Thymus vulgaris. Satureia hortensis. Calamintha Acinos. Clinopodium vulgare. Glechoma hederacea. Melittis melissophyllum. Lamium amplexicaule, L. incisum, L. maculatum, L. album. Galeobdolon luteum. Galeopsis Tetrahit. Stachys alpina, S. sylvatica, S. arvensis, S. recta. Betonica officinalis. Marrubium vulgare. Ballota nigra. Leonurus Cardiaca. Prunella vulgaris, P. grandiflora, P. alba. Ajuga reptans, A. genevensis. Teucrium Scorodonia, T. Chamædrys.

Verbenaceæ. Verbena officinalis.

Primulaceæ. Anagallis arvensis, A. cærulea. Centunculus minimus. Primula officinalis, P. elatior, P. variabilis, P. acaulis.

Plantagineæ. Plantago media, P. lanceolata, P. serpentina.

Polygoneæ. Rumex Acetosa. Polygonum Convolvulus, P. dumetorum.

Thymeleæ. Stellera Passerina.

Euphorbiaceæ. Buxus sempervirens. Euphorbia helioscopia, E. stricta, E. verrucosa, E. amygdaloides, E. Characias, E. cyparissias. Mercurialis perennis.

Urticeæ. Celtis australis.

Cupuliferæ. Quercus Ilex. Carpinus Betulus.

Coniferæ. Juniperus Oxycedrus.

Orchideæ. Orchis fusca, O. Morio, O. mascula. Limodorum abortivum. Cephalanthera pallens, C. rubra. Epipactis latifolia, E. rubiginosa. Listera ovata. Spiranthes autumnalis.

Irideæ. Iris germanica, I. fœtidissima.

Narcisseæ. Galanthus nivalis.

Asparagineæ. Convallaria Polygonatum. Smilax aspera. Ruscus aculeatus.

Liliaceæ. Tulipa sylvestris. Asphodelus albus. Anthericum Liliago. Gagea lutea. Scilla autumnalis. Muscari comosum. Allium fallax, A. sphœrocephalum, A. vineale, A. oleraceum, A. intermedium.

Colchicaceæ. Colchicum autumnale.

Juncaceæ. Luzula Forsteri, L. pilosa.

Cyperaceæ. Carex Schreberi, C. remota, C. montana, C. præcox, C. humilis, C. sylvatica.

Gramineæ. Andropogon Ischæmum. Tragus racemosus. Alopecurus agrestis. Phleum asperum. Cynodon Dactylon. Apera interrupta. Gastridium lendigerum. Kœleria Phleoides. Holcus lanatus. Avena amethystina, A. pubescens, A. pratensis, A. flavescens. Briza maxima, B. media, B. minor. Eragrostis poæoides. Poa trivialis, P. pratensis. Dactylis glomerata. Cynosurus cristatus, C. echinatus. Festuca rigida, F. duriuscula, F. heterophylla, F. gigantea, F. arundinacea, F. elatior. Bromus secalinus, B. racemosus, B. mollis, B. arvensis, B. asper, B. sterilis. Triticum repens, T. caninum. Lolium perenne, L. multiflorum. Ægilops ovata, Æ. triuncialis.

Equisetaceæ. Equisetum ramosum.

Filices. Ophioglossum vulgatum. Polystichum Filix-mas. Asplenium septentrionale. Cheilanthes odora.

§2. LISTE DES PLANTES QUI PRÉFÈRENT LES TERRAINS CALCAIRES.

Ranunculaceæ. Thalictrum aquilegifolium, T. sylvaticum, T. saxatile, T. minus, var. glandulosum, T. majus. Anemone Hepatica. Adonis vernalis. Ranunculus gramineus, R. chærophyllos, R. parviflorus.

Berberideæ. Berberis vulgaris.

PAPAVERACEÆ. Papaver hybridum, P. dubium. Glaucium luteum, G. corniculatum.

CRUCIFEREÆ. Arabis brassicæformis, A. auriculata, A. muralis. Sisymbrium Columnæ. Sinapis alba. Erucastrum incanum. Brassica nigra. Diplotaxis erucoides, D. tenuifolia, D. sativa. Alyssum spinosum, A. macrocarpum. Draba aizoides. Cochlearia saxatilis. Camelina microcarpa. Thlaspi perfoliatum, T. præcox. Iberis pinnata. Biscutella saxatilis. Lepidium hirtum. Hutchinsia petræa. Capsella procumbens. Æthionema saxatile. Isatis tinctoria, var. campestris.

CISTINEÆ. Helianthemum Fumana, H. procumbens, H. italicum, H. vineale. H. salicifolium, H. apenninum.

RESEDACEÆ. Reseda Phyteuma, R. lutea.

POLYGALEÆ. Polygala comosa, P. calcarea.

SILENEÆ. Silene italica.

ALSINEÆ. Buffonia macrosperma. Alsine rostrata, A. Jacquini, A. tenuifolia. Arenaria aggregata, A. ligericina. Cerastium glomeratum, C. arvense, var. umbrosum.

LINEÆ. Linum maritimum, L. strictum, L. flavum, L. salsoloïdes, L. tenuifolium, L. narbonense, L. austriacum.

MALVACEÆ. Malva Alcea, M. fastigiata. Althæa cannabina. A. hirsuta.

HYPERICINEÆ. Hypericum tomentosum.

ACERINEÆ. Acer opulifolium.

GERANIACEÆ. Geranium pratense.

RUTACEÆ. Ruta graveolens, R. angustifolia.

CORIARIEÆ. Coriaria myrtifolia.

RHAMNEÆ. Paliurus aculeatus. Rhamnus infectorius, R. alpinus, R. Alaternus.

TEREBINTHACEÆ. Pistachia Terebinthus. Rhus Cotinus.

PAPILIONACEÆ. Genista Scorpius. Cytisus sessilifolius.

Genista hispanica. Ononis spinosa, O. Columnæ, O. minutissima, O. striata, O. rotundifolia. Anthyllis Vulneraria, var. rubriflora. A. montana. Medicago falcata, M. orbicularis, M. Gerardi, M. apiculata. Trigonella monspeliaca. Trifolium rubens, T. resupinatum, T. stellatum. Bonjeania hirsuta. Colutea arborescens. Astragalus purpurens, A. hamosus, A. monspessulanus. Scorpiurus subvillosa. Coronilla Emerus, C. minima, C. scorpioïdes, C. varia. Hippocrepis comosa, H. unisiliquosa. Onobrychis supina. Vicia tenuifolia, V. serratifolia, V. hybrida, V. peregrina. Lathyrus Aphaca, L. sphæricus, L. setifolius, L. tuberosus, L. latifolius. Orobus vernus, O. albus.

Rosaceæ. Spiræa Filipendula. Rubus cœsius, R. collinus. Potentilla caulescens. Rosa sepium, R. arvensis, R. sempervirens.

Sanguisorbeæ. Poterium Sanguisorba, var. microphyllum.

Pomaceæ. Cratægus monogyna. Cotoneaster tomentosa. Pyrus amygdaliformis.

Paronychieæ. Herniaria incana.

Crassulaceæ. Sedum anopetalum, S. altissimum.

Saxifrageæ. Saxifraga pubescens.

Umbelliferæ. Trinia vulgaris. Ptychotis heterophylla. Falcaria Rivini. Ammi majus. Carum bulbocastanum. Pimpinella Saxifraga. Buplevrum junceum, B. aristatum, B. falcatum, B. rigidum, B. ranunculoides, var. caricinum, B. protractum, B. rotundifolium, B. fruticosum. Fœniculum officinale. Seseli Gouani, S. montanum, S. tortuosum. Athamanta cretensis. Peucedanum Cervaria, P. alsaticum. Pastinaca sativa. Laserpitium Nestleri, L. gallicum, L. Siler. Orlaya grandiflora. Daucus Carota. Caucalis daucoïdes, C. leptophylla. Turgenia latifolia.

CORNEÆ. Cornus mas.

CAPRIFOLIACEÆ. Sambucus Ebulus. Viburnum Tinus. Lonicera implexa, L. etrusca.

RUBIACEÆ. Asperula galioïdes. Rubia peregrina. Galium tricorne. G. lucidum. Vaillantia muralis.

VALERIANEÆ. Valeriana tuberosa. Centranthus Calcitrapa, C. angustifolius. Valerianella carinata, V. auricula, V. membranacea, R. coronata.

DIPSACEÆ. Cephalaria leucantha. Knautia hybrida, K. arvensis.

SYNANTHEREÆ. Linosyris vulgaris. Aster alpinus, A. Amellus. Micropus erectus. Pallenis spinosa. Phagnalon sordidum. Inula squarrosa, I. bifrons. Jasiona tuberosa. Artemisia camphorata, A. campestris. Achillea Ageratum, A. tomentosa, A. nobilis. Chrysanthemum pallens, C. graminifolium, C. corymbosum. Senecio erucæfolius, S. lanatus. Echinops Ritro. Cirsium ferox, C. bulbosum. Silybum Marianum. Carduus crispus. Carlina corymbosa. Serratula nudicaulis. Leuzea conifera. Carduncellus mitissimus. Kentrophillum lanatum. Centaurea amara, C. Scabiosa, C. collina, C. paniculata, C. aspera. Microlonchus salmanticus. Xeranthemum inapertum, X. cylindraceum. Scolymus hispanicus. Rhagadiolus stellatus, R. edulis. Catananche cærulea, Leontodon crispum. Picris hispidissima. Helminthia echioides. Urospermum Dalechampii, U. picroïdes. Tragopogon porrifolius, T. major, T. crocifolius. Scorzonera purpurea. Podospermum laciniatum, P. calcitrapifolium, Taraxacum lævigatum, var. erythrospermum. Chondrilla latifolia. Phænixopus ramosissima. Lactuca virosa, L. Scariola, L. saligna. Picridium vulgare. Pterotheca nemausensis. Barkausia albida, B. fætida. Crepis pulchra. Hieracium saxatile.

AMBROSIACEÆ. Xanthium Strumarium, X. spinosum.

CAMPANULACEÆ. Campanula glomerata, var. cervicarioides, C. speciosa.

JASMINEÆ. Jasminum fruticans.

ASCLEPIADEÆ. Cynanchum Vincetoxicum.

APOCYNEÆ. Vinca major.

GENTIANEÆ. Chlora perfoliata. Gentiana ciliata.

CONVOLVULACEÆ. Convolvulus Cantabrica, C. lineatus.

BORAGINEÆ. Heliotropium europæum. Echinospermum Lappula. Cynoglossum pictum, C. cheirifolium. Anchusa italica. Onosma echioides. Lithospermum fruticosum.

SOLANEÆ. Physalis Alkekengi.

VERBASCEÆ. Verbascum phlomoides, V. sinuatum, V. mayale. Scrophularia canina.

ANTIRRHINEÆ. Linaria spuria, L. origanifolia, L. supina, L. chalepensis. Erinus alpinus. Veronica præcox.

LABIATÆ. Lavandula vera. Salvia officinalis, S. æthiopis, S. Sclarea, S. Verbenaca. Satureia montana. Calamintha Nepeta. Melissa officinalis. Hyssopus officinalis. Stachys germanica, S. Heraclea, S. annua. Sideritis romana. Phlomis Lychnitis, P. herba-venti. Prunella hyssopifolia. Ajuga Chamæpitys. Teucrium Botrys, T. flavum, T. Polium, T. montanum.

PRIMULACEÆ. Coris monspeliensis. Lysimachia Linum stellatum. Androsace maxima. Cyclamen repandum.

GLOBULARIÆ. Globularia vulgaris.

PLUMBAGINEÆ Plumbago europæa.

PLANTAGINEÆ. Plantago Psyllium, P. Cynops.

CHENOPODEÆ. Polycnemum majus.

POLYGONEÆ. Rumex scutatus, var. glaucus.

THYMELEÆ. Daphne Cneorum, D. alpina.

SANTALACEÆ. Thesium humifusum.

Aristolochieæ. Aristolochia rotunda, A. Pistolochia, A. Clematitis.

Euphorbiaceæ. Euphorbia Chamæsyce, E. Duvalii, E. suffruticulosa, E. Gerardiana, E. nicæensis, E. serrata, E. segetalis, E. falcata, E. exigua.

Urticeæ. Urtica pilulifera.

Cupuliferæ. Quercus pubescens, Q. coccifera. Carpinus Betulus, var. rubrifolia.

Salicineæ. Salix Seringeana.

Orchideæ. Orchis galeata. Himantoglossum hircinum. Ophrys muscifera, O. apifera, O. arachnites, O. aranifera, O. pseudo-speculum. Aceras antropophora.

Irideæ. Gladiolus segetūm. Iris olbiensis.

Amaryllideæ. Narcissus juncifolius.

Asparagineæ. Asparagus tenuifolius, A. acutifolius.

Liliaceæ. Anthericum ramosum. Ornithogalum pyrenaicum, O. umbellatum. Gagea arvensis. Muscari botryoides, M. racemosum. Allium roseum, A. multiflorum, A. flavum.

Commelinaceæ. Aphyllanthes monspeliensis.

Cyperaceæ. Carex gynobasis, C. nitida, C. tenuis, C. hordeistichos.

Gramineæ. Andropogon Grillus. Phleum arenarium. Agrostis verticillata, A. setacea. Piptatherum paradoxum. Stipa pennata. Lasiagrostis Calamagrostis. Sesleria cærulea. Kœleria valesiaca. Aira media. Avena sterilis, A. pratensis, var. bromoides. Melica ciliata, M. ramosa. Poa dura, P. alpina, var. badensis. Molinia serotina. Dactylis glomerata, var. abbreviata. Festuca duriuscula, var. mutica. Brachypodium pinnatum, B. ramosum. Bromus squarrosus, B. madritensis. Triticum repens, var. glaucum.

Filices. Polypodium calcareum. Adianthum capillus Veneris.

§3. LISTE DES PLANTES QUI PRÉFÈRENT LES TERRAINS SILICEUX ET FELDSPATHIQUES.

RANUNCULACEÆ. Anemone vernalis, A. alpina, A. ranunculoides. Ranunculus platanifolius, R. acris. var. multifidus, R. auricomus, R. nemorosus. Trollius europœus. Isopyrum thalictroides. Aquilegia vulgaris. Aconitum Napellus, A. Lycoctonum. Actæa spicata.

PAPAVERACEÆ. Meconopsis cambrica. Papaver dubium var. lœvigatum.

FUMARIACEÆ. Corydalis solida, C. claviculata. Fumaria Bastardi.

CRUCIFERÆ. Barbarea intermedia, B. præcox. Arabis alpina, A. cebennensis, A. Gerardi. Cardamine resedifolia. Dentaria digitata, D. pinnata. Braya pinnatifida. Sinapis Cheiranthus. Thlaspi virgatum, T. alpestre. Teesdalia nudicaulis. Biscutella lævigata. Lepidium Smithii.

CISTINEÆ. Cistus Pouzolzii. C. laurifolius. Helianthemum alyssoïdes, H. guttatum, H. vulgare.

VIOLARIEÆ. Viola sylvestris, V. riviniana, V. canina, V. biflora, V. segetalis, V. gracilescens, V. Sagoti, V. vivariensis, V. sudetica.

RESEDACEÆ. Astrocarpus sesamoïdes.

POLYGALEÆ. Polygala vulgaris, P. depressa.

CARYOPHYLLEÆ. Gypsophyla muralis. Dianthus Armeria, D. carthusianorum, D. Seguieri, D. deltoïdes, D. hirtus, D. cæsius, D. monspessulano-Seguieri, D. monspessulanus, D. superbus. Silene conica, S. ciliata, S. Armeria, S. inaperta, S. Saxifraga, S. rupestris, S. diurna, S. nutans. Lychnis Viscaria. Sagina procumbens, S. saxatilis, S. subulata. Spergula arvensis, S. pentandra. Lepigonum ru-

brum. Alsine verna, A. tenuifolia. Mœrhingia trinervia. Arenaria hispida, A. montana. Stellaria nemorum, S. graminea. Mœnckia erecta. Cerastium brachypetalum, C. semidecandrum, C. glutinosum, C. arvense, var. strictum, C. alpinum.

LINEÆ. Radiola linoïdes. Linum catharticum, L. gallicum, L. angustifolium.

MALVACEÆ. Malva moschata.

TILIACEÆ. Tilia grandifolia, T. parvifolia.

HYPERICINEÆ. Hypericum humifusum, H. perforatum, H. quadrangulum, H. tetrapterum, H. pulchrum, H. hirsutum, H. linearifolium.

ACERINEÆ. Acer pseudo-Platanus.

GERANIACEÆ. Geranium sylvaticum, G. sanguineum.

OXALIDEÆ. Oxalis acetosella, O. stricta.

ZYGOPHYLLEÆ. Tribulus terrestris.

PAPILIONACEÆ. Ulex europæus, U. nanus. Sarothamnus vulgaris. Genista pilosa, G. prostrata, G. tinctoria, G. Delarbrei, G. purgans, G. anglica, G. germanica. Cytisus saxatilis. Adenocarpus parvifolius, A. cebennensis. Trifolium ochroleucum, T. angustifolium, T. incarnatum, var. Molineri, T. pratense, var. microphyllum et var. nivale, T. hirtum, T. repens, var. prostratum, T. arvense, T. Bocconii, T. striatum, T. scabrum, T. subterraneum, T. alpinum, T. montanum, T. glomeratum, T. pallescens, T. nigrescens, T. hybridum, T. elegans, T. spadiceum, T. badium, T. aureum, T. agrarium. Lotus angustissimus, L. corniculatus, var. rubriflorus. Ornithopus perpusillus. Lupinus angustifolius. Vicia Orobus, V. lutea, V. angustifolia, V. lathyroides. Ervum tetraspermum, E. monanthos, E. Ervilia. Lathyrus angulatus, L. pratensis, var. montanus, L. sylvestris. Orobus tuberosus, O. niger.

ROSACEÆ. Cerasus Padus. Geum montanum, Rubus saxatilis, R. Godronii, R. tomentosus, var. glabratus, R. glandulosus, R. discolor, R. hirtus, R. fruticosus, R. fastigiatus, R. idœus. Fragaria elatior. Potentilla rupestris, P. hirta, P. argentea, P. aurea, P. fragariastrum. Agrimonia odorata, Rosa alpina, R. rubrifolia, R. collina, R. arvensis, var. repens, R. tomentosa, R. pomifera, R. pimpinellifolia, var. mitissima. Alchemilla alpina, A. vulgaris, var. hybrida, A. arvensis. Poterium Sanguisorba, var. proliferum. Sanguisorba officinalis. Cratægus Oxyacantha. Mespilus germanica. Pyrus salvifolia. Sorbus Aucuparia, S. hybrida, S. Aria, S. torminalis, S. Chamæmespilus.

ONAGRARIEÆ. Epilobium angustifolium. Circæa intermedia, C. alpina.

PARONICHIEÆ. Corrigiola littoralis. Herniaria glabra, H. hirsuta. Illecebrum verticillatum. Paronychia cymosa, P. polygonifolia. Polycarpum tetraphyllum.

SCLERANTHEÆ. Scleranthus annuus.

CRASSULACEÆ. Sedum maximum, S. Telephium, S. Fabaria, S. Anacampseros, S. Cepæa, S. rubens, S. hirsutum, S. dasyphyllum, S. brevifolium, S. annuum, S. repens, S. amplexicaule, S. elegans. Sempervivum arvernense, S. arachnoideum. Umbilicus pendulinus.

GROSSULARIEÆ. Ribes alpinum, R. petræum.

SAXIFRAGEÆ. Saxifraga Aizoon, S. bryoides, S. Clusii, S. cuneifolia, S. exarata, S. pedatifida, S. hypnoides, S. granulata.

UMBELLIFEREÆ. Sanicula europæa. Astrantia major. Carum Carvi. Conopodium denudatum. Pimpinella magna, P. Saxifraga, var. poteriifolia. Buplevrum longifolium. Œnanthe peucedanifolia. Æthusa cynapium, var. elata. Seseli coloratum. Libanotis montana. Meum athamanticum,

M. Mutellina. Angelica sylvestris, A. pyrenæa. Peucedanum parisiense, P. Oreoselinum. Imperatoria Ostrutium. Heracleum Sphondylium, var. elatius. Laserpitium asperum, L. Siler, var. asperum. Chærophyllum aureum. Anthriscus sylvestris, var. tenuifolia. Myrrhis odorata.

Caprifoliaceæ. Sambucus racemosa. Lonicera Periclymenum, L. nigra, L. alpigena.

Stellatæ. Asperula cynanchica, A. odorata. Crucianella angustifolia. Galium anglicum, G. divaricatum, G. boreale, G. approximatum, G. erectum, G. saxatile, G. sylvestre, G. rotundifolium.

Valerianeæ. Valeriana tripteris.

Dipsaceæ. Knautia sylvatica, K. longifolia. Succisa pratensis. Scabiosa lucida.

Synanthereæ. Erigeron alpinus. Solidago virga aurea. Inula salicina, I. graveolens. Filago arvensis, F. minima. Logfia gallica. Gnaphalium sylvaticum, G. norwegicum, G. supinum, G. dioicum. Helichrysum angustifolium. Achillea ptarmica. Anthemis nobilis, A. montana. Chrysanthemum cebennense, C. inodorum, C. Leucanthemum, var. pinnatifidum. Doronicum Pardalianches, D. austriacum. Arnica montana. Cineraria spathulæfolia. Senecio viscosus, S. sylvaticus, S. gallicus, S. artemisiæfolius, S. leucophyllus, S. Cacaliaster, S. Fuchsii, S. Doronicum. Cirsium eriophorum, C. erisithales, C. anglicum. Carduus Personata, C. vivariensis, C. nutans. Carlina Cynara, C. nebrodensis. Stæhelina dubia. Serratula tinctoria. Centaurea nigra, C. jacea, var. pratensis, C. montana. Arnoseris pusilla. Tolpis barbata. Leontodon pyrenaicum, L. hastile. Picris crepoides. Hypochœris glabra, H. maculata. Taraxacum lævigatum. Prenanthes purpurea. Mulgedium Plumieri. Crepis succisæfolia, C. grandiflora, C. virens, var. agrestis. Hieracium auran-

tiacum, H. longifolium, H. Mougeoti, H. spicatum, H. boreale, H. rigidum, H. Pilosella, var. pilosissimum, H. umbellatum. Andryala integrifolia.

Ambrosiaceæ. Xanthium macrocarpum.

Campanulaceæ. Jasione montana, J. perennis, J. humilis. Phyteuma hemisphæricum, P. persicifolium, P. spicatum, P. Halleri. Campanula linifolia, C. rotundifolia, var. montana, C. rhomboidalis, C. Trachelium, C. latifolia, C. patula, C. persicifolia, C. Cervicaria, C. glomerata.

Vaccineæ. Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idæa. Arbutus Unedo.

Ericineæ. Calluna vulgaris. Erica Tetralix, E. cinerea, E. arborea, E. scoparia.

Pyrolaceæ. Pyrola rotundifolia, P. minor, P. secunda, P. chlorantha, P. uniflora.

Aquifoliaceæ. Ilex Aquifolius.

Gentianeæ. Gentiana lutea, G. verna, G. campestris. Cicendia filiformis, C. pusilla.

Boragineæ. Pulmonaria azurea. Lithospermum officinale. Myosotis hispida, M. versicolor, M. stricta, M. sylvatica, var. rigida.

Solaneæ. Atropa Belladona.

Verbasceæ. Verbascum Schraderi, V. thapsiforme, V. nigrum, V. Chaixii, V. Blattaria, V. Blattarioides, V. Thapso-Lychnitis, V. Thapso-floccosum, V. Thapso-nigrum, V. nigro-floccosum.

Anthirrhineæ. Digitalis purpurea, D. grandiflora, D. purpureo-lutea. Antirrhinum Orontium, A. Asarina. Linaria minor, L. striata. Anarrhinum bellidifolium. Veronica montana, V. officinalis, V. alpina, V. acinifolia, V. verna. Melampyrum cristatum, M. pratense, M. sylvaticum. Pedicularis

foliosa, P. verticillata. Rhinanthus Alectorolophus, R. minor, var. angustifolius. Bartsia alpina. Euphrasia minima, E. officinalis, E. Odontites, E. lutea.

LABIATÆ. Lavandula Stæchas. Thymus Serpyllum. Calamintha grandiflora, C. officinalis, C. mentæfolia. Galeopsis Ladanum, G. ochroleuca. Ajuga pyramidalis, A. reptans, var. alpina.

LYSIMACHIEÆ. Lysimachia nemorum. Androsace carnea. Soldanella alpina.

STATICEÆ. Statice plantaginea.

PLANTAGINEÆ. Plantago alpina, P. Coronopus, P. serpentina, var. minima, P. arenaria.

AMARANTHACEÆ. Amaranthus prostratus. Polychnemum arvense.

CHENOPODEÆ. Chenopodium Botrys.

POLYGONEÆ. Rumex alpinus, R. arifolius, R. acetosella, R. scutatus. Polygonum viviparum.

THYMELEÆ. Daphne Gnidium, D. Mezereum, D. Laureola. Thesium pratense, T. alpinum.

ARISTOLOCHIEÆ. Asarum europæum.

EMPETREÆ. Empetrum nigrum.

EUPHORBIACEÆ. Croton tinctorium. Euphorbia hyberna, E. dulcis. Buxus sempervirens, var. arborescens.

URTICEÆ. Ulmus montana, U. effusa.

AMENTACEÆ. Fagus sylvatica. Quercus sessiliflora, Q. pedunculata, Corylus Avellana. Salix herbacea. Betula alba, B. pubescens.

CONIFERÆ. Juniperus nana, J. communis. Pinus sylvestris, P. pyrenaica. Abies pectinata.

AROIDEÆ. Arum maculatum.

ORCHIDEÆ. Orchis ustulata, O. coriophora, O. globosa,

O. sambucina, O. maculata. Gymnadenia conopsea, G. albida. Cœloglossum viride. Platanthera chlorantha, P. bifolia. Nigritella angustifolia. Cephalanthera ensifolia. Spiranthes æstivalis.

Irideæ. Crocus vernus.

Narcisseæ. Narcissus pseudo-Narcissus, N. poeticus.

Asparagineæ. Streptopus amplexifolius. Paris quadrifolia. Convallaria verticillata, C. multiflora, C. maialis. Maianthemum bifolium. Tamus communis.

Liliaceæ. Lilium Martagon. Erythronium dens canis. Paradisia Liliastrum. Scilla verna, S. bifolia, S. Lilio-Hyacinthus. Endymion nutans. Allium victoriale, A. intermedium, var. bulbiferum, A. ursinum, A. paniculatum, A. Schænoprasum.

Colchicaceæ. Veratrum album.

Junceæ. Juncus capitatus. Luzula maxima, L. nivea, L. campestris, L. multiflora, L. sudetica, L. spicata.

Cyperaceæ. Carex pilulifera, C. ericetorum, C. polyrrhiza, C. digitata.

Gramineæ. Panicum glabrum, P. ciliare. Anthoxanthum odoratum. A. Puelii. Crypsis alopecuroides. Phleum Boehmeri, P. alpinum. Chamagrostis minima. Agrostis stolonifera, A. vulgaris, A. canina, A. rupestris. Calamagrostis Epigeios, C. sylvatica. Milium effusum. Kœleria cristata. Holcus mollis. Aira cæspitosa, A. flexuosa. Corynephorus canescens, C. articulatus. Arrhenatherum elatius. Avena versicolor, A. montana, A. tenuis, A. caryophyllea, A. præcox. Triodia decumbens. Melica uniflora. Eragrostis megastachya, E. pilosa. Poa alpina, P. compressa, var. elatior, P. nemoralis, P. sudetica. Festuca tenuiflora, F. Lachenalii, F. pseudomyuros, F. sciuroides, F. myuros, F. ovina, F. duriuscula, F. nigrescens, F. rubra, F. rhætica, F. spadicea,

F. sylvatica. Brachypodium sylvaticum. Bromus erectus. Psilurus nardoides. Nardus stricta.

EQUISETACEÆ. Equisetum Telmatheia, E. hiemale.

LYCOPODIACEÆ. Lycopodium Selago, L. alpinum, L. clavatum.

FILICES. Botrychium Lunaria, B. rutæfolium. Polypodium Phegopteris, P. Dryopteris. Aspidium aculeatum. Polystichum Oreopteris, P. spinulosum. Asplenium Filix-femina, A. Halleri, A. Adianthum-nigrum, A. Breynii. Blechnum spicant. Pteris aquilina. Allosorus crispus. Notholæna Marantæ.

§ 4. LISTE DES PLANTES DES EAUX NON SALÉES ET DES TERRAINS HUMIDES NON SALIFÈRES.

A. Indifférentes à la nature du sol.

RANUNCULACEÆ. Ranunculus aquatilis, R. fluitans, R. flammula, R. repens, R. philonotis.

NYMPHEACEÆ. Nymphea alba. Nuphar luteum.

CRUCIFERÆ. Nasturtium officinale, N. amphibium, N. sylvestre, N. palustre. Cardamine Impatiens, C. sylvatica, C. pratensis. Sisymbrium asperum.

SILENEÆ. Lychnis flos-cuculi.

ALSINEÆ. Malachium aquaticum.

GERANIACEÆ. Geranium phæum.

PAPILIONACEÆ. Trifolium fragiferum. Tetragonolobus siliquosus.

ROSACEÆ. Potentilla supina, P. anserina, P. reptans.

ONAGRARIEÆ. Epilobium hirsutum, E. parviflorum, E. tetragonum. Isnardia palustris. Circæa lutetiana.

HALORAGEÆ. Myriophyllum verticillatum, M. spicatum.

Callitrichineæ. Callitriche stagnalis, C. platycarpa, C. vernalis.

Lythrarieæ. Lythrum Salicaria.

Umbellifereæ. Hydrocotyle vulgaris. Berula angustifolia, Œnanthe fistulosa, Œ. pimpinelloïdes, Œ. Phellandrium. Silaus pratensis.

Stellatæ. Galium uliginosum, G. palustre.

Dipsaceæ. Dipsacus pilosus.

Synanthereæ. Eupatorium cannabinum. Pulicaria vulgaris. Bidens tripartita. Gnaphalium uliginosum. Cirsium palustre.

Gentianeæ. Limnanthemum nymphoïdes. Erythræa pulchella.

Boragineæ. Symphitum officinale. Myosotis palustris.

Solaneæ. Solanum Dulcamara.

Verbasceæ. Scrophularia Balbisii.

Anthirrhineæ. Gratiola officinalis. Veronica Anagallis, V. Beccabunga.

Rhinanthaceæ. Pedicularis sylvatica.

Labiatæ. Mentha rotundifolia, M. sylvestris, M. aquatica. Pulegium vulgare. Lycopus europæus. Scutellaria galericulata.

Primulaceæ. Lysimachia vulgaris, L. Nummularia.

Plantagineæ. Plantago major.

Polygoneæ. Rumex conglomeratus, R. sanguineus, R. pulcher, R. obtusifolius, R. pratensis, R. crispus, R. Hydrolapatum. Polygonum amphibium, P. lapatifolium, P. Persicaria, P. mite, P. Hydropiper.

Euphorbiaceæ. Euphorbia platyphylla.

Salicineæ. Salix rubra, S. incana, S. cinerea, S. caprea.

Betulineæ. Alnus glutinosa.

Alismaceæ. Alisma Plantago, A. ranunculoides. Damasonium stellatum. Sagittaria sagittæfolia.

Potameæ. Potamogeton natans, P. lucens, P. perfoliatum, P. crispum, P. densum.

Lemnaceæ. Lemna trisulca, L. polyrrhiza, L. minor, L. gibba.

Typhaceæ. Typha latifolia. Sparganium ramosum.

Orchideæ. Epipactis palustris.

Irideæ. Iris pseudo-Acorus.

Liliaceæ. Anthericum planifolium. Allium suaveolens.

Juncaceæ. Juncus conglomeratus, J. effusus, J. glaucus. J. obtusiflorus.

Cyperaceæ. Cyperus fuscus, C. longus. Heleocharis uniglumis. Scirpus setaceus, S. lacustris, S. Tabernæmontani, S. sylvaticus. Carex Davalliana, C. disticha, C. vulpina, C. muricata, C. divulsa, C. teretiuscula, C. paniculata, C. vulgaris, C. acuta, C. tomentosa, C. panicea, C. glauca, C. maxima, C. paludosa.

Gramineæ. Panicum crus-galli. Phalaris arundinacea. Alopecurus pratensis, A. geniculatus, A. fulvus. Phleum pratense. Leersia oryzoides. Phragmites communis. Arundo Donax. Glyceria fluitans, G. airoides.

Equisetaceæ. Equisetum arvense, E. palustre, E. limosum.

Filices. Scolopendrium officinarum.

B. Plantes qui préfèrent les terrains siliceux.

Ranunculaceæ. Ranunculus hederaceus, R. Lenormandi, R. aconitifolius. Caltha palustris.

Nympheaceæ. Nuphar pumillum.

Cruciferæ. Nasturtium pyrenaicum. Cardamine amara. Hesperis matronalis. Lunaria rediviva.

Violarieæ. Viola palustris, V. epipsila.

Droseraceæ. Drosera rotundifolia, D. intermedia. Parnassia palustris.

Alsineæ. Stellaria media, var. major, S. uliginosa.

Elatineæ. Elatine hexandra, E. major, E. alsinastrum.

Hypericeæ. Elodes palustris.

Balsamineæ. Impatiens noli tangere.

Papilionaceæ. Melilotus macrorhiza, M. alba. Lotus uliginosus.

Rosaceæ. Spiræa Ulmaria. Geum rivale. Comarum palustre. Potentilla Tormentilla.

Onagrarieæ. Epilobium Dodonæi, E. lanceolatum, E. palustre, E. virgatum, E. roseum, E. trigonum, E. origanifolium. Trapa natans.

Halorageæ. Myriophyllum alterniflorum.

Callitrichineæ. Callitriche autumnalis.

Lythrarieæ. Lythrum hyssopifolium, L. thymifolium. Peplis portula.

Portulaceæ. Montia minor, M. rivularis.

Crassulaceæ. Sedum villosum.

Saxifrageæ. Saxifraga stellaris, S. rotundifolia. Chrysosplenium alternifolium, C. oppositifolium.

Umbellifereæ. Cicuta virosa. Helosciadium inundatum. Carum verticillatum. Chærophyllum hirsutum. Melopospermum cicutarium.

Stellatæ. Galium palustre, var. debile.

Valerianeæ. Valeriana dioica.

Synanthereæ. Adenostyles albifrons. Petasites vulgaris, P. albus. Bidens cernua. Ligularia sibirica. Senecio erraticus. Circium palustri-erisythales, C. rivulare. Scorzonera humilis. Mulgedium alpinum. Crepis paludosa.

Campanulaceæ. Wahlenbergia hederacea.

Vaccinieæ. Vaccinium uliginosum, V. Oxycoccos. Andromeda polifolia.

Gentianeæ. Menyanthes trifoliata. Swertia perennis. Gentiana Pneumonanthe.

Boragineæ. Myosotis palustris. var. strigulosa.

Antirrhineæ. Veronica scutellata, V. serpyllifolia. Lindernia pyxidaria. Limosella aquatica.

Rhinanthaceæ. Pedicularis palustris.

Labiatæ. Mentha sativa, M. gentilis, M. arvensis. Stachys ambigua. Scutellaria minor.

Lentibularieæ. Pinguicula vulgaris. Utricularia vulgaris, U. minor.

Primulaceæ. Anagallis tenella. Hottonia palustris.

Plantagineæ. Littorella lacustris.

Chenopodeæ. Blitum rubrum.

Polygoneæ. Polygonum Bistorta, P. minus.

Euphorbiaceæ. Euphorbia procera.

Salicineæ. Salix pentandra, S. fragilis, S. amygdalina, S. purpurea, S. caprea, S. aurita, S. phylicifolia, S. repens, S. lapponum. Populus Tremula.

Alismaceæ. Alisma natans.

Juncagineæ. Scheuchzeria palustris.

Potameæ. Potamogeton rufescens, P. heterophyllum, P. pusillum.

Typhaceæ. Sparganium simplex.

Orchideæ. Orchis laxiflora, O. latifolia, O. incarnata.

Liliaceæ. Narthecium ossifragum.

Juncaceæ. Juncus filiformis, J. squarrosus, J. Tenageia, J. Bufonius, J. pygmæus, J. supinus, J. alpinus, J. lampocarpus, J. sylvaticus. Luzula glabrata.

Cyperaceæ. Cyperus flavescens, Rhynchospora alba. Heleocharis palustris, H. acicularis. Scirpus cæspitosus,

S. Bæotryon, S. fluitans, S. supinus, S. Michelianus, S. compressus. Eriophorum alpinum, E. vaginatum, E. latifolium, E. angustifolium, E. gracile. Carex pulicaris, C. pauciflora, C. chordorrhiza, C. stellulata, C. leporina, C. elongata, C. canescens, C. limosa, C. pallescens, C. flava, C. pseudo-Cyperus, C. ampullacea, C. vesicaria, C. filiformis.

Gramineæ. Setaria glauca. Molinia cærulea.

Equisetaceæ. Equisetum sylvaticum, E. variegatum.

Marsileaceæ. Pilularia globulifera. Marsilea quadrifolia. Isoëtes lacustris.

Lycopodiaceæ. Lycopodium inundatum. Selaginella spinulosa.

Filices. Osmunda regalis. Cystopteris regia, C. fragilis.

Characeæ. Chara fragilis. Nitella coronata, N. syncarpa, N. translucens, N. Brongniartiana, N. gracilis.

C. Plantes qui préfèrent les terrains calcaires.

Ranunculaceæ. Ranunculus trichophyllus, R. sceleratus.

Cruciferæ. Alyssum maritimum.

Malvaceæ. Althæa officinalis.

Hippurideæ. Hippuris vulgaris.

Ceratophylleæ. Ceratophyllum submersum, C. demersum.

Umbelliferеæ. Helosciadium nodiflorum. Œnanthe Lachenalii.

Dipsaceæ. Dipsacus laciniatus.

Synanthereæ. Inula Helenium, I. britannica. Pulicaria dysenterica. Taraxacum palustre.

Borragineæ. Myosotis cæspitosa.

Labiatæ. Stachys palustris. Teucrium Scordium.

LENTIBULARIEÆ. Pinguicula longifolia.

PRIMULACEÆ. Samolus Valerandi.

POLYGONEÆ. Rumex aquaticus.

BUTOMEÆ. Butomus umbellatus.

POTAMEÆ. Potamogeton pusillum, var. major, P. monogynum, P. pectinatum. Zanichellia palustris.

ORCHIDEÆ. Orchis palustris.

JUNCACEÆ. Juncus compressus.

CYPERACEÆ. Schœnus nigricans. Cladium Mariscus. Scirpus Holoschænus, S. maritimus. Carex riparia, C. hirta.

GRAMINEÆ. Glyceria aquatica. Hordeum secalinum.

CHARACEÆ. Chara hispida.

§ 5. LISTE DES PLANTES DES TERRAINS SALIFÈRES,

La plupart indifférentes à la nature du sol, pourvu qu'il renferme quelques sels solubles ou des émanations des animaux.

A. Plantes des décombres des rues et des lieux habités.

PAPAVERACEÆ. Chelidonium majus.

CRUCIFERÆ. Sisymbrium Irio, S. Sophia. Lepidium graminifolium. Capsella bursa pastoris. Senebiera Coronopus.

RESEDACEÆ. Reseda luteola.

ALSINEÆ. Stellaria media.

MALVACEÆ. Malva rotundifolia.

GERANIACEÆ. Erodium cicutarium, E. Ciconium.

GROSSULARIEÆ. Ribes uva-crispa.

UMBELLIFEREÆ. Eryngium campestre. Æthusa cynapium. Anthriscus vulgaris, A. sylvestris. Conium maculatum.

SYNANTHEREÆ. Artemisia Absinthium. Senecio vulgaris. Lappa minor, L. major, L. tomentosa. Cichorium Intybus.

BORAGINEÆ. Cynoglossum officinale.

Solaneæ. Solanum villosum, S. miniatum. S. nigrum. Hyoscyamus niger.

Labiatæ. Nepeta Cataria. Lamium purpureum.

Amaranthaceæ. Amaranthus Blitum, A. retroflexus, A. sylvestris.

Chenopodeæ. Chenopodium hybridum, C. urbicum, C. murale, C. album, C. polyspermum, C. vulvaria. Blitum bonus Henricus. Atriplex patula.

Polygoneæ. Polygonum aviculare.

Euphorbiaceæ. Euphorbia Peplus.

Urticeæ. Urtica urens, U. dioica. Parietaria erecta, P. diffusa.

Gramineæ. Poa annua, P. bulbosa. Hordeum murinum.

B. Plantes des terrains salés, ou directement arrosés par des eaux minérales.

Ranunculaceæ. Ranunculus confusus.

Cruciferæ. Arabis Turrita, var. puberula. Sisymbrium polyceratium. Lepidium Draba. L. ruderale, L. latifolium.

Alsineæ. Lepigonum marginatum.

Papilionaceæ. Melilotus parviflora. Trifolium maritimum. Lotus tenuifolius, var. crassifolius.

Umbellifereæ. Apium graveolens. Buplevrum tenuissimum.

Stellatæ. Galium verum, var. nanum.

Borragineæ. Asperugo procumbens.

Primulaceæ. Glaux maritima.

Plantagineæ. Plantago maritima.

Chenopodeæ. Salsola Kali. Blitum virgatum, B. glaucum. Beta vulgaris, var. maritima. Atriplex latifolia, A. rosea, var. alba.

Polygoneæ. Polygonum Bellardi.

Euphorbiaceæ. Euphorbia portlandica.

Juncagineæ. Triglochin maritimum, T. palustre. Zanichellia pedicellata.

Juncaceæ. Juncus Gerardi.

Cyperaceæ. Carex divisa, C. distans. Scirpus maritimus, var. compactus.

Gramineæ. Polypogon monspeliensis. Glyceria distans. Agrostis stolonifera, var. glaucescens. Gaudinia fragilis.

Characeæ. Chara fœtida, C. crinita.

CHAPITRE XVIII.

DU SOL CONSIDÉRÉ AU POINT DE VUE DE SA COMPOSITION PHYSIQUE.

Après avoir examiné le sol sous le rapport de sa composition chimique, nous devons étudier maintenant sa constitution physique.

M. Thurmann, dans son ouvrage de phytostatique, a comme on le sait, accordé une grande influence à l'état mécanique du sol, et il a considéré la composition chimique comme très-accessoire et comme n'ayant qu'une importance très-secondaire. Nous avons dû examiner sérieusement ce côté de la question, et nous devons avouer que nous avons éprouvé de grandes difficultés à grouper nos plantes selon l'état physique du sol, sans avoir égard à la composition chimique.

Malgré nous, nous étions ramené à tenir compte des éléments chimiques, et quand nous parvenions à nous déga-

ger entièrement de ces influences, nos listes se trouvaient presque les mêmes encore, attendu que la composition chimique d'un terrain entre pour beaucoup dans la manière dont il se disgrége ou se décompose, et il semble même quelquefois dans les listes de M. Thurmann, qu'il a suivi tout autant l'élément chimique que l'état mécanique du sol.

Nous avons voulu, pour mieux apprécier cette grave question qui touche de si près aux intérêts de l'agriculture, faire des listes comparatives, et comme dans le chapitre précédent nous n'avons tenu aucun compte du mode d'aggrégation des terrains, ici nous laisserons entièrement de côté ce qui tient à la nature propre du sol.

Les difficultés que nous avons signalées en premier lieu se reproduisent ici plus grandes. Nous sommes forcé de réclamer plus de latitude encore pour nos groupements, pour nos listes d'élimination. Nous demandons qu'on n'y voie que des moyennes et rien d'absolu, et que l'on n'étende pas nos observations en dehors de nos limites.

La plus grande difficulté qui se présente, est de distinguer, comme le fait M. Thurmann, la roche sous-jacente du sol productif. Ainsi un calcaire compacte peut faire la base d'un terrain, et se trouver recouvert par un sol meuble et siliceux. Il est difficile pourtant d'admettre qu'un sol productif quelconque, reposant sur une roche, ne participera pas de la nature de cette roche ; souvent même il arrive que la terre végétale proprement dite est en grande partie formée des débris de la roche sur laquelle elle repose, en sorte qu'il devient extrêmement difficile d'apprécier l'état particulier du sol occupé par les racines.

Au point de vue chimique, la chose est plus facile. La roche sous-jacente donne nécessairement ses éléments à la terre qui la recouvre. Celle-ci se compose d'un mélange dans

lequel les éléments calcaires, siliceux, feldspathiques ou salifères, entrent dans des proportions tout à fait différentes, et l'on peut presque prévoir que la terre sera d'autant plus productive, et admettra un nombre d'espèces d'autant plus grand, que ces éléments y seront tous représentés, et mélangés d'eau et de débris organiques.

L'état d'aggrégation ou état mécanique ne peut manquer non plus d'agir sur le plus ou le moins de fertilité du sol productif. Les différences d'organisation que présentent les racines, et les habitudes diverses des végétaux, nous font facilement prévoir que certaines espèces se développeront sur le sol productif, avec d'autant plus de facilité, que ce sol sera plus ou moins perméable à leurs racines, et qu'il leur fournira en plus grande abondance les principes dont la plante a besoin pour se développer.

Reste à savoir dans cette prédilection quelle est la part qu'il faudra accorder à l'élément chimique, et celle qui reviendra à l'état mécanique du terrain. On voit que le problème est complexe, et qu'il sera difficile de démêler les actions partielles dont chaque fait se trouve entouré.

Nous ne pouvons donc pas, tout en appréciant les travaux de M. Thurmann, accueillir ses conclusions sans réserves; mais il aura du moins donné l'impulsion sur un point trop négligé jusqu'ici, et dont nous ne pouvons nier l'influence, l'état physique du sol.

Si nous nous reportons un instant à la création première du sol productif, nous nous ferons une idée assez nette de la formation du sol que nous aurons d'ailleurs occasion d'examiner dans d'autres circonstances. Admettons un instant que la terre végétale n'existe pas et que les roches sont à nu. Un certain nombre de plantes, car nous supposons la végétation actuelle déjà existante, se développera sur ces ro

chers; des *Sedum*, des *Saxifraga*, des *Umbilicus* y végéteront, et malgré l'élément chimique différent que pourront produire des calcaires, des granits ou des basaltes, nous ne verrons aucune des espèces qui demandent pour vivre un sol meuble composé de menus débris. Il faut donc accepter la composition mécanique comme nécessaire, indispensable à la production de certaines espèces, et ne pas se contenter seulement de l'élément chimique qui est ici tout à fait impuissant.

Laissons encore le globe dans le même état; l'eau s'y trouve répandue, et déjà des végétaux s'en sont emparés, ils flottent ou ils nagent. L'eau agit-elle ici chimiquement, ou bien comme terrain meuble, permettant aux racines de la pénétrer, et remplissant alors les fonctions d'un terrain extrêmement sablonneux? On ne peut nier que l'eau puisse remplir à la fois ces deux conditions. Mais, en l'absence du sol productif, voilà des plantes des terrains les plus compactes et des espèces des terrains meubles.

La nature ne compte pas avec le temps, et rien sur la terre n'est éternel; les roches, quelque dures qu'elles soient, ne résistent pas à l'action des siècles; elles s'usent, se décomposent et se disgrégent, de là deux sortes d'éléments qui restent à leur surface, et composent un sol plus ou moins profond, les éléments chimiques inhérents à la composition de la roche, et les éléments physiques dépendant entièrement de son mode de disgrégation.

Abandonnons les principes chimiques de ces roches, et étudions la manière dont elles se disgrégent, en passant de l'état *compacte* à l'état *disgrégé*. Nous n'adopterons pas les dénominations de M. Thurmann, ces deux expressions anciennes et consacrées nous suffisent, *compacte* équivaut à peu près à *dysgéogène* de M. Thurmann, et *disgrégé* à sa dénomination d'*eugéogène*.

On conçoit que l'on puisse rencontrer tous les intermédiaires possibles entre les sols les plus compactes, comme certains basaltes et trachytes, la plupart des porphyres, des calcaires jurassiques, et les plus disgrégés comme les sables, les pouzzolanes des volcans, et l'eau elle-même qui termine la série et qui constitue certainement le sol le plus meuble et le plus perméable.

Nous aurons aussi à expliquer quelques dénominations relatives aux états intermédiaires de disgrégation du sol, et pour cela nous avons besoin d'étudier avec soin le mode de décomposition appartenant aux diverses espèces minérales.

Certaines roches se décomposent à peine, comme les porphyres, les trachytes, les basaltes, les calcaires très-compactes et jurassiques, les amphibolites, les diorites et même certains granits ; cependant ces mêmes roches, quand la décomposition les atteint, donnent naissance à des particules assez fines, car elles s'altèrent lentement, et le résultat de leur décomposition ne se remarque que si elles sont disposées en plateaux ou si elles occupent une certaine étendue. Quand, au contraire, elles forment des escarpements ou des pics, l'eau entraîne les parcelles provenant de leur décomposition, et la roche reste nue. Cet état sera pour nous le sol compacte conservé, et nous le désignons sous le nom de *sol rocheux*.

Ces mêmes roches, auxquelles nous ajouterons des micaschistes plus ou moins quartzeux et les pépérites basaltiques, subissent, surtout dans les lieux où elles offrent des pentes peu escarpées, des morcellements qui ont différentes causes, et l'on trouve à leur pied des amas de débris assez volumineux, où croissent en général les espèces des sols rocheux, et de plus un bon nombre d'autres qui commencent à chercher un terrain moins compacte, mais qui s'accommo-

dent encore de ces amas fragmentaires. Ce sont pour nous les plantes des *sols rocailleux*.

Les granits et les micaschistes, les roches volcaniques modernes plus ou moins scoriacées, se décomposent généralement en plus petits fragments, en graviers plus ou moins gros, et forment un sol très-perméable à l'eau et que des racines un peu fortes pénètrent aussi très-facilement. Un grand nombre de plantes se plaisent sur ces terrains divisés, que nous appelons *sols graveleux*.

Les mêmes terrains continuant à se décomposer, les grès commençant à s'altérer, les sables et les pouzzolanes volcaniques entraînés par les eaux à des distances plus ou moins éloignées de leur origine, forment un sol plus meuble encore, excessivement perméable à l'eau, et où croissent de préférence les espèces à racines tendres ou chevelues. Sans attacher d'idée chimique à sa dénomination, nous le désignons sous le nom de *sol sablonneux*.

La décomposition des terrains n'a pas toujours lieu par fragments plus ou moins gros, qui se détachent de la masse mécaniquement; il y a aussi des décompositions chimiques, qui s'opèrent sur les granits très-feldspathiques, sur les trachytes, sur les basaltes et sur presque toutes les roches volcaniques et primitives. Les fragments résultant de cette décomposition sont presque imperceptibles, et ils donnent naissance à des terrains analogues aux sols sablonneux, mais plus compactes, à cause de la finesse des parcelles qui les composent. Ce sont surtout, comme nous l'avons déjà dit, les vastes plateaux peu inclinés, conservant tous les débris qui se détachent de la roche sous-jacente, qui présentent ces caractères. Ils sont fréquents dans notre circonscription. La décomposition des végétaux qui les couvrent en abondance les rend très-riches en humus, qui, en se mélangeant aux

autres parties du sol, lui donne un caractère particulier. Comme cette terre végétale est entièrement formée de détritus de roches et de plantes, nous l'appelons *sol détritique*.

Enfin, quand les roches se décomposent en particules très-fines, comme la plupart des calcaires et certaines roches feldspathiques, dont les détritus, entraînés par les eaux, vont former, un peu plus loin, de petites couches d'argiles, quand toutes ces parties réunies forment une terre compacte par sa finesse, moins perméable aux racines, se laissant difficilement pénétrer par l'eau, mais la retenant avec force, nous lui donnons l'épithète de *sol marneux*. Nous avons choisi à dessein cette expression, pour éloigner toute idée chimique, car la marne, comme l'argile, peut être calcaire, siliceuse ou alumineuse. Il n'est aucune espèce de terre dont la composition chimique soit plus variable. La seule idée que nous attachions à ce mot est celle d'un terrain plus ou moins compacte par la finesse et l'adhérence des parties dont il est composé.

En adoptant ces dénominations très-claires et très-simples pour la distinction des sols physiques, nous sommes loin de leur attribuer à toutes la même importance. Ainsi, les sols *rocheux* et *rocailleux* pourraient, à la rigueur, être réunis en une seule dénomination. Les sols *graveleux* et *sablonneux* diffèrent peu et n'indiquent que des modifications légères du grand réceptacle des racines. Le sol *détritique* tend à se confondre, d'un côté avec le sol sablonneux, de l'autre avec le sol marneux ; cependant il en est distinct, et, s'il fallait séparer en deux la réunion très-naturelle des végétaux qui le recouvrent, deux tiers environ devraient se rapporter au sol sablonneux et un tiers seulement au sol marneux. La présence de l'eau et des débris organiques, en

proportion très-variable sur ce sol, le rend propre à la station d'un grand nombre de plantes, et c'est certainement la division la mieux caractérisée de celles que nous avons adoptées.

Le *sol marneux* appartient principalement aux plateaux calcaires des causses, aux calcaires tertiaires de la Limagne, d'Aurillac et du Puy, à certains pépérites basaltiques, aux argiles sableuses et à quelques terrains d'alluvions. C'est le moins perméable, et, bien qu'il soit formé par l'état le plus avancé de la décomposition séculaire des roches, c'est celui qui se rapproche le plus du sol rocheux ou essentiellement compacte.

Ainsi, les deux extrêmes se touchent, et la série de nos terrains, que l'on pourrait, au besoin, réduire à trois ou à quatre, forme un cercle que nous pourrions fermer en rapprochant du sol compacte les espèces qui végètent sur le sol marneux.

Nous aurions alors :

Sol rocheux,

Sol graveleux, Sol rocailleux,

Sol sablonneux, Sol marneux,

Sol détritique.

A droite, la série serait celle des sols compactes, à gauche celle des terrains disgrégés, et en bas celle qui est la plus intermédiaire entre les deux.

Deux de ces séries partiraient du sol primitif et non décomposé, et divergeraient, selon le mode de disgrégation des roches.

Le rôle de l'eau est trop important pour que nous ne nous y arrêtions pas un instant. Peut-être même, en partant d'un autre ordre d'idées, aurions-nous pu arriver à un résultat

presque semblable, en recherchant le plus ou le moins de perméabilité des terrains, et passer de l'eau pure au sol sablonneux, au sol graveleux, et ainsi de suite, jusqu'aux roches compactes et au sol marneux. Nous avons préféré nous en tenir au mode d'aggrégation du sol lui-même.

En considérant l'action de l'eau, nous voyons en effet que tantôt elle est essentielle, et tantôt seulement secondaire.

Ainsi, il existe des plantes aquatiques ou presque entièrement aquatiques qui croissent bien toujours où l'eau existe, mais à condition d'y trouver certains sols. Or, nous avons rapporté ces plantes aquatiques dominées par le sol à chacune des divisions qu'elles préfèrent.

D'autres espèces aquatiques, et souvent même des espèces presque terrestres, s'accommodent de tous les états de disgrégation du sol, pourvu que ce sol soit couvert, imbibé ou seulement humecté d'eau. Nous avons dû les réunir comme indifférentes à la composition physique de la terre végétale, puisqu'elles sont sous la dépendance immédiate de l'eau.

Cette considération, jointe à plusieurs autres, nous ont déterminé, comme nous l'avons fait au point de vue chimique, à dresser un certain nombre de listes d'élimination.

1°. Nous avons séparé les espèces cultivées ou introduites par la culture ;

2°. Les espèces parasites ;

3°. Les espèces trop rares ou sur lesquelles nous n'avons pas de renseignements suffisants ;

4°. Les plantes considérées comme indifférentes relativement à l'état physique du sol ;

5°. Les espèces éliminées à cause de l'influence de l'eau, qui les rend indifférentes à l'état physique du sol.

§ 1. ESPÈCES ÉLIMINÉES POUR DES CAUSES DIVERSES.

Première liste. — Espèces cultivées ou introduites par la culture.

Seconde liste. — Espèces parasites.

Ces deux listes sont les mêmes que celles qui ont été données dans le chapitre précédent, où il est question de la composition chimique du sol.

Troisième liste. — Espèces éliminées de la comparaison à cause de leur rareté ou du manque d'observations suffisantes.

Myosurus minimus. Helleborus viridis. Pœonia peregrina. Alyssum alpestre, var. majus, A. maritimum. Cistus Pouzolzii. Reseda Jacquini, R. gracilis. Dianthus atro-rubens. Lychnis Coronaria. Hypericum hyssopifolium. Acer opulilium. Trifolium parviflorum, T. patens. Spiræa salicifolia. Potentilla recta. Rosa cinnamomea, R. fœtida. Sedum Anacampseros. Buplevrum affine. Knautia hybrida. Galatella rigida. Bidens bipinnata. Senecio lividus. Echinops sphærocephalus. Carduus picnocephalus. Microlonchus salmanticus. Lobelia urens. Campanula Medium. Polemonium cæruleum. Echium pyrenaicum. Ramondia pyrenaica. Rumex maritimus, R. maximus, R. intermedius. Urtica pilulifera. Arum italicum. Gladiolus communis. Juncus Gerardi. Carex gynomane, C. nitida. Bromus tectorum. Lycopodium alpinum.

Quatrième liste. — Espèces éliminées pour cause d'indifférence relativement à l'état physique du sol.

RANUNCULACEÆ. Clematis Vitalba. Anemone Pulsatilla. Ranunculus Ficaria. R. chærophyllos, R. acris, R. bulbosus, R. parviflorus.

Berberideæ. Berberis vulgaris.

Papaveraceæ. Papaver Argemone. Glaucium luteum. Chelidonium majus.

Fumariaceæ. Fumaria officinalis, F. Vaillantii.

Cruciferæ. Arabis brassicæformis, A. hirsuta. Cardamine hirsuta. Sisymbrium officinale, S. polyceratium, S. Irio, S. Sophia. S. Alliaria. Alyssum calycinum. Draba muralis, D. verna. Lepidium latifolium. Capsella bursa-pastoris.

Violarieæ. Viola hirta, V. odorata, V. agrestis.

Resedaceæ. Reseda luteola.

Sileneæ. Dianthus carthusianorum, D. superbus. Saponaria officinalis, S. ocymoides. Cucubalus bacciferus. Silene inflata, S. pratensis, S. diurna.

Alsineæ. Lepigonum marginatum. Mœhringia trinervia. Stellaria media. Cerastium glomeratum, C. brachypetalum, C. arvense.

Lineæ. Linum catharticum.

Malvaceæ. Malva Alcæa, M. fastigiata.

Tiliaceæ. Tilia grandifolia, T. parvifolia.

Hypericeæ. Hypericum tetrapterum, H. hirsutum.

Aceraceæ. Acer platanoides, A. campestre.

Geraniaceæ. Geranium pusillum, G. columbinum, G. molle, G. Robertianum.

Celastrineæ. Evonymus europæus.

Rhamneæ. Rhamnus catharticus, R. Frangula.

Papilionaceæ. Ononis repens. Anthyllis Vulneraria. Medicago lupulina, M. minima, M. denticulata. Trifolium maritimum, T. repens, T. procumbens. Dorycnium suffruticosum. Lotus corniculatus, L. tenuifolius. Psoralea bituminosa. Astragalus glyciphyllos. Vicia cracca, V. onobrychioides. Ervum hirsutum. Lathyrus pratensis.

Rosaceæ. Prunus spinosa. Cerasus avium. Geum urba-

num. Fragaria vesca, F. elatior, F. collina. Potentilla hirta. Agrimonia Eupatoria. Rosa canina. R. rubiginosa, R. arvensis. Cratægus Oxyacantha, C. monogyna. Pyrus communis.

ONAGRARIEÆ. Epilobium angustifolium, E. montanum.

CALLITRICHINEÆ. Callitriche stagnalis, C. platycarpa.

CRASSULACEÆ. Sedum album, S. acre.

GROSSULARIEÆ. Ribes uva-crispa.

SAXIFRAGEÆ. Saxifraga tridactylites.

UMBELLIFEREÆ. Sanicula europæa. Ammi majus. Ægopodium Podagraria. Carum Carvi. Angelica sylvestris. Pastinaca sativa. Heracleum sibiricum, H. Sphondylium. Daucus Carota. Torilis Anthriscus, T. helvetica, T. nodosa. Anthriscus sylvestris, A. Cerefolium, A. vulgaris. Chærophyllum Temulum.

ARALIACEÆ. Hedera Helix.

CORNEÆ. Cornus sanguinea.

CAPRIFOLIACEÆ. Adoxa Moschatellina. Sambucus nigra. Viburnm Opulus. Lonicera Xylosteum.

STELLATÆ. Sherardia arvensis. Crucianella angustifolia. Galium cruciatum, G. Aparine, G. verum, G. Mollugo, G. sylvestre.

DIPSACEÆ. Dipsacus sylvestris. Knautia arvensis.

SYNANTHEREÆ. Tussilago Farfara. Bellis perennis. Erigeron acris. Filago germanica. Gnaphalium luteo-album. Arthemisia campestris, A. vulgaris. Tanacetum vulgare. Achillea Millefolium. Chrisanthemum Leuchanthemum. Senecio vulgaris, S. Jacobæa. Cirsium lanceolatum. Carduus tenuiflorus, C. crispus, C. nutans. Lappa minor, L. major, L. tomentosa. Carlina vulgaris. Centaurea Jacea, C. Scabiosa, C. maculosa, C. calcitrapa. Lapsana communis. Cichorium Intybus. Leontodon autumnale, L. Villarsii. Picris

hieracioïdes. Tragopogon pratensis. Hypochæris radicata. Taraxacum dens-leonis. Sonchus asper. Barkausia taraxacifolia. Crepis biennis, C. virens. Hieracium Pilosella, H. murorum, H. umbellatum.

Campanulaceæ. Campanula rotundifolia, C. rapunculoïdes, C. Trachelium, C. Rapunculus.

Ericaceæ. Calluna vulgaris.

Oleaceæ. Lygustrum vulgare.

Opocyneæ. Vinca minor.

Gentianeæ. Gentiana cruciata. Erythræa Centaurium.

Convolvulaceæ. Convolvulus sepium.

Boragineæ. Cynoglossum officinale. Lycopsis arvensis. Symphitum tuberosum. Echium vulgare. Lithospermum purpureo-cæruleum, L. officinale. Myosotis intermedia, M. hispida, M. versicolor.

Solaneæ. Solanum villosum, S. miniatum, S. nigrum. Hyoscyamus niger.

Verbasceæ. Verbascum Schraderi, V. sinuatum, V. nigrum. Scrophularia nodosa.

Antirrhineæ. Gratiola officinalis. Veronica officinalis, V. Chamædrys, V. prostrata, V. Teucrium, V. spicata, V. arvensis, V. triphyllos, V. agrestis, V. polita, V. hederifolia.

Rhinanthaceæ. Euphrasia serotina.

Labiatæ. Lavandula Spica. Salvia pratensis. Origanum vulgare. Thymus Serpyllum. Satureia hortensis. Clinopodium vulgare. Nepeta Cataria. Lamium amplexicaule., L. incisum, L. purpureum, L. maculatum, L. album. Galeopsis Tetrahit. Stachys arvensis. Marrubium vulgare. Ballota nigra. Leonurus Cardiaca. Prunella vulgaris, P. alba. Ajuga reptans.

Verbenaceæ. Verbena officinalis.

Primulaceæ. Anagallis arvensis, A. cærulea. Primula officinalis, P. elatior, P. variabilis, P. acaulis. Glaux maritima.

Plantagineæ. Plantago major, P. media, P. lanceolata, P. maritima, P. serpentina.

Amaranthaceæ. Amaranthus sylvestris, A. retroflexus, A. Blitum.

Chenopodeæ. Salsola Kali. Chenopodium hybridum, C. urbicum, C. murale, C. album, C. polyspermum, C. vulvaria. Blitum virgatum, B. bonus Henricus, B. glaucum. Beta vulgaris, var. maritima. Atriplex patula, A. latifolia, A. rosea, var. alba.

Polygoneæ. Rumex acetosa. Polygonum aviculare, P. dumetorum.

Euphorbiaceæ. Euphorbia helioscopia, E. stricta, E. cyparissias, E. portlandica, E. Peplus.

Urticeæ. Urtica urens, U. dioica. Parietaria erecta, P. diffusa. Ulmus montana, U. effusa.

Amentaceæ. Quercus coccifera. Corylus Avellana. Carpinus Betulus. Salix Caprea. Populus Tremula.

Juncagineæ. Triglochin maritimum, T. palustre.

Aroideæ. Arum maculatum.

Orchideæ. Orchis Morio, O. maculata. Limodorum abortivum. Epipactis latifolia. Goodiera repens.

Amaryllideæ. Galanthus nivalis.

Dioscoreæ. Tamus communis.

Liliaceæ. Tulipa sylvestris. Asphodelus albus. Scilla autumnalis. Muscari comosum. Allium oleraceum, A. intermedium.

Colchicaceæ. Colchicum autumnale.

Juncaceæ. Juncus sylvaticus, J. obtusiflorus. Luzula pilosa, L. campestris.

Cyperaceæ. Carex divisa, C. præcox, C. distans, C. sylvatica.

Gramineæ. Andropogon Ischæmum. Anthoxanthum

odoratum. Gastridium lendigerum. Holcus lanatus. Agrostis stolonifera, var. glaucescens. Arrhenatherum elatius. Avena sterilis, A. pubescens, A. flavescens. Briza maxima, B. media. Poa annua, P. nemoralis, P. trivialis, P. pratensis. Glyceria distans. Dactylis glomerata. Cynosurus cristatus. Festuca duriuscula, F. rubra, F. gigantea, F. elatior. Brachypodium sylvaticum, B. pinnatum. Bromus mollis, B. asper, B. erectus. Triticum repens, T. caninum. Hordeum murinum. Lolium perenne. Ægilops ovata, Æ. triuncialis.

LYCOPODIACEÆ. Lycopodium Selago.

FILICES. Polypodium vulgare. Polystichum Filix-mas. Asplenium Filix-femina, A. Trichomanes, A. Ruta-muraria.

Cinquième liste. — Espèces éliminées à cause de l'influence de l'eau qui les rend indifférentes aux sols.

RANUNCULACEÆ. Ranunculus confusus, R. aquatilis, R. trichophyllus, R. fluitans, R. flammula, R. repens, R. philonotis.

NYMPHEACEÆ. Nymphæa alba. Nuphar luteum.

CRUCIFERÆ. Nasturtium officinale, N. amphibium, N. sylvestre, N. palustre, N. pyrenaicum. Cardamine sylvatica, C. Impatiens, C. pratensis, C. amara. Sisymbrium asperum.

DROSERACEÆ. Drosera rotundifolia, D. intermedia.

SILENEÆ. Lychnis flos-cuculi.

ALSINEÆ. Stellaria uliginosa. Malachium aquaticum.

GERANIACEÆ. Geranium phæum.

PAPILIONACEÆ. Tetragonolobus siliquosus.

ROSACEÆ. Spiræa Ulmaria. Potentilla supina, P. anserina, P. reptans.

ONAGRARIEÆ. Epilobium hirsutum, E. parviflorum, E. tetragonum. Isnardia palustris. Circæa lutetiana. Trapa natans.

Halorageæ. Myriophyllum verticillatum, M. spicatum, M. alterniflorum.

Ceratophylleæ. Ceratophyllum submersum, C. demersum.

Lythrarieæ. Lythrum Salicaria.

Saxifrageæ. Chrysosplenium oppositifolium.

Umbelliferæ. Hydrocotyle vulgaris. Helosciadium nodiflorum. Berula angustifolia. Œnanthe fistulosa, Œ. Lachenalii, Œ. pimpinelloides, Œ. Phellandrium. Silaus pratensis.

Stellatæ. Galium uliginosum, G. palustre.

Dipsaceæ. Dipsacus pilosus.

Synanthereæ. Eupatorium cannabinum. Petasites vulgaris. Pulicaria vulgaris, P. dyssenterica. Bidens tripartita. Gnaphalium uliginosum. Senecio erraticus.

Campanulaceæ. Wahlenbergia hederacea.

Gentianeæ. Limnanthemum nymphoïdes. Erythræa pulchella.

Boragineæ. Symphitum officinale. Myosotis palustris.

Solaneæ. Solanum Dulcamara.

Verbasceæ. Scrophularia Balbisii.

Anthirrhineæ. Veronica Anagallis, V. Beccabunga. Lindernia pyxidaria.

Labiatæ. Mentha rotundifolia, M. sylvestris, M. aquatica, M. sativa, M. gentilis. M. arvensis. Pulegium vulgare. Lycopus europæus. Stachys ambigua. S. palustris.

Lentibularieæ. Pinguicula longifolia. Utricularia vulgaris, U. minor.

Primulaceæ. Lysimachia vulgaris, L. Nummularia. Anagallis tenella. Hottonia palustris.

Chenopodeæ. Blitum rubrum.

Polygoneæ. Rumex conglomeratus, R. sanguineus, R.

pulcher, R. obtusifolius, R. pratensis, R. crispus, R. aquaticus. Polygonum amphibium, P. lapathifolium, P. Persicaria, P. Hydropiper, P. minus.

Euphorbiaceæ. Euphorbia platyphylla.

Amentaceæ. Salix fragilis, S. amygdalina, S. rubra, S. incana, S. cinerea.

Alismaceæ. Alisma Plantago, A. ranunculoides. Damasonium stellatum.

Potameæ. Potamogeton natans, P. rufescens, P. heterophyllum, P. lucens, P. perfoliatum, P. crispum, P. densum, P. pusillum, P. monogynum, P. pectinatum. Zanichellia palustris, Z. pedicellata.

Lemnaceæ. Lemna trisulca, L. polyrrhiza, L. minor, L. gibba.

Typhaceæ. Typha latifolia. Sparganium ramosum.

Irideæ. Iris pseudo-Acorus.

Liliaceæ. Anthericum planifolium. Allium suaveolens.

Juncaceæ. Juncus conglomeratus, J. effusus, J. glaucus, J. filiformis, J. compressus, J. bufonius, J. lampocarpus.

Cyperaceæ. Cyperus longus. Schœnus nigricans. Heleocharis palustris. Scirpus Bæotryon, S. fluitans, S. setaceus, S. supinus, S. lacustris, S. Tabernæmontani, S. Michelianus. S. compressus. Carex Davalliana, C. disticha, C. vulpina, C. muricata, C. divulsa, C. elongata, C. canescens, C. vulgaris, C. tomentosa, C. panicea, C. glauca, C. maxima, C. pallescens, C. flava, C. paludosa, C. riparia, C. hirta.

Gramineæ. Phalaris arundinacea. Phleum pratense. Leersia oryzoides. Phragmites communis. Arundo Donax. Glyceria aquatica, G. fluitans, G. airoides.

Equisetaceæ. Equisetum arvense, E. palustre, E. limosum.

Filices. Cystopteris fragilis, C. regia. Scolopendrium officinarum.

Characeæ. Chara hispida, C. fœtida, C. fragilis, C. crinita. Nitella coronata, N. syncarpa, N. translucens, N. Brongniartiana, N. gracilis.

§ 2. PLANTES DES SOLS ROCHEUX.

Cruciferæ. Cheiranthus Cheiri. Arabis auriculata, A. alpina, A. Gerardi, A. muralis, A. cebennensis, A. Turrita. Erucastrum incanum. Alissum spinosum, A. macrocarpum. Draba aizoides. Cochlearia saxatilis. Biscutella lævigata, B. saxatilis. Capsella procumbens. Æthionema saxatile.

Violarieæ. Viola biflora.

Sileneæ. Dianthus hirtus, D. Caryophyllus, D. cæsius. Silene Saxifraga.

Alsineæ. Alsine rostrata. Arenaria hispida, A. montana.

Hypericineæ. Androsæmum officinale. Hypericum linearifolium.

Rhamneæ. Rhamnus alpinus, R. infectorius, R. Alaternus.

Geraniaceæ. Geranium lucidum.

Papilionaceæ. Genista prostrata, G. pilosa, G. purgans. Lotus angustissimus. Coronilla Emerus.

Rosaceæ. Potentilla rupestris, P. verna, P. caulescens. Rosa pimpinellifolia var. mitissima. Alchemilla alpina. Aronia rotundifolia. Sorbus Chamemæspilus.

Crassulaceæ. Sedum maximum, S. Telephium, S. hirsutum, S. dasyphyllum, S. brevifolium, S. annuum, S. repens, S. anopetalum. Sempervivum arvernense, S. arachnoideum. Umbilicus pendulinus.

Saxifrageæ. Saxifraga Aizoon, S. bryoides, S. Clusii,

S. cuneifolia, S. exarata, S. pubescens, S. pedatifida, S. hypnoides.

Umbelliferæ. Seseli coloratum. Athamanta cretensis.

Caprifoliaceæ. Viburnum Tinus.

Stellatæ. Vaillantia muralis.

Valerianeæ. Valeriana tripteris. Centranthus angustifolius, C. ruber.

Synanthereæ. Phagnalon sordidum. Inula montana. Anthemis montana. Chrysanthemum montanum, C. cebennense. Senecio leucophyllus, S. lanatus. Centaurea pectinata. Phænixopus ramosissimus. Lactuca perennis. Hieracium saxatile, H. Mougeoti, H. amplexicaule, H. ochroleucum.

Campanulaceæ. Jasione humilis. Campanula Erinus.

Ericineæ. Arbutus Unedo.

Solaneæ. Hyosciamus albus.

Anthirrhineæ. Antirrhinum majus, A. Azarina. Linaria Cymbalaria, L. origanifolia. Erinus alpinus.

Labiatæ. Satureia montana. Hyssopus officinalis. Teucrium flavum.

Plantagineæ. Plantago serpentina, var. minima.

Thymeleæ. Daphne Cneorum, D. alpina.

Empetreæ. Empetrum nigrum.

Celtideæ. Celtis australis.

Coniferæ. Juniperus nana.

Irideæ. Iris germanica, I. olbiensis.

Liliaceæ. Allium fallax.

Gramineæ. Polypogon monspeliense. Agrostis setacea. Melica ramosa. Molinia serotina. Festuca rigida.

Filices. Ceterach officinarum. Asplenium Halleri, A. Adianthum nigrum, A. Breynii, A. septentrionale. Adianthum capillus Veneris. Cheilanthes odora. Notholœna marantæ.

§ 3. PLANTES DES SOLS ROCAILLEUX.

RANUNCULACEÆ. Clematis flammula. Thalictrum sylvaticum, T. saxatile, T. minus. Anemone Hepatica. Adonis vernalis. Ranunculus gramineus. Helleborus fœtidus. Aconitum Napellus, A. lycoctonum.

PAPAVERACEÆ. Meconopsis cambrica.

FUMARIACEÆ. Corydalis claviculata.

CRUCIFERÆ. Cardamine resedifolia. Eruca sativa. Isatis tinctoria.

CISTINEÆ. Cistus albidus, C. salvifolius, C. laurifolius. Helianthemum umbellatum, H. alyssoides, H. Fumana, H. procumbens, H. italicum, H. vineale, H. apenninum.

VIOLARIEÆ. Viola Sagoti.

RESEDACEÆ. Reseda lutea. Astrocarpus sesamoïdes.

POLYGALEÆ. Polygala calcarea.

SILENEÆ. Dianthus virgineus. Silene ciliata, S. rupestris, S. italica, S. Otites.

ALSINEÆ. Buffonia macrosperma. Sagina patula, S. saxatilis. Alsine Jacquini. Arenaria aggregata, A. ligericina.

LINEÆ. Linum gallicum, L. flavum, L. salsoloides, L. tenuifolium, L. narbonnense, L. austriacum.

ACERACEÆ. Acer monspessulanus.

GERANIACEÆ. Geranium sanguineum.

RUTACEÆ. Ruta graveolens, R. angustifolia.

CORIARIEÆ. Coriaria myrtifolia.

RHAMNEÆ. Paliurus aculeatus.

TEREBINTHACEÆ. Pistachia Terebinthus. Rhus Cotinus.

PAPILIONACEÆ. Genista Scorpius, G. hispanica. Cytisus sessilifolius, Ononis Columnæ, O. minutissima, O. striata, O. fruticosa. Anthyllis montana. Trifolium rubens, T. Boc-

coni, T. pallescens. Colutea arborescens. Astragalus purpureus, A. hamosus, A. monspessulanus. Coronilla minima. Hippocrepis comosa, H. unisiliquosa. Onobrychis supina. Lathyrus sylvestris. Orobus vernus, O. albus.

Rosaceæ. Spiræa Filipendula. Rubus saxatilis, R. cœsius, R. discolor, R. tomentosus, R. collinus, R. thyrsoideus, R. idæus. Agrimonia odorata. Rosa pimpinellifolia, R. collina, R. sempervirens. Poterium Sanguisorba. Cratægus pyracantha. Cotoneaster vulgaris, C. tomentosa. Pyrus amygdaliformis.

Paronychieæ. Herniaria incana.

Crassulaceæ. Sedum Fabaria, S. reflexum, S. altissimum, S. elegans.

Grossularieæ. Ribes alpinum, R. petræum.

Umbelliferæ. Ptychotis heterophylla. Buplevrum aristatum, B. falcatum, B. rigidum, B. ranunculoides var. caricinum, B. fruticosum. Fœniculum officinale. Seseli Gouani, S. tortuosum. Peucedanum Cervaria, P. Oreoselinum, P. alsaticum. Tordylium maximum. Laserpitium Nestleri, L. Siler, L. gallicum.

Caprifoliaceæ. Sambucus racemosa. Lonicera implexa, L. etrusca, L. nigra, L. alpigena.

Stellatæ. Rubia peregrina. Asperula galioides. Galium divaricatum, G. lucidum, G. rubrum.

Valerianeæ. Centranthus Calcitrapa.

Dipsaceæ. Cephalaria leucantha.

Synanthereæ. Lynosiris vulgaris. Aster alpinus, A. Amellus. Erigeron alpinus. Inula squarrosa. Helichrysum angustifolium. Artemisia Absinthium, A. camphorata. Achillea tomentosa. Chrysanthemum pallens, C. graminifolium. Echinops Ritro. Carduus vivariensis. Carlina acanthifolia, C. corymbosa. Serratula nudicaulis. Carduncellus mi-

tissimus. Scolymus hispanicus. Catananche cærulea. Scorzonera glastifolia var. asphodeloides, S. purpurea. Chondrilla latifolia. Lactuca Scariola. Barkhausia albida. Andryala sinuata.

Campanulaceæ. Campanula rhomboidalis, C. speciosa.

Ericineæ. Arctostaphylos Uva ursi. Erica arborea, E. scoparia.

Pyrolaceæ. Pyrola chlorantha.

Aquifoliaceæ. Ilex Aquifolium.

Oleaceæ. Phillyrea latifolia, P. media, P. angustifolia. Fraxinus excelsior.

Asclepiadeæ. Cynanchum Vincetoxicum, C. nigrum.

Gentianeæ. Chlora perfoliata. Gentiana ciliata.

Convolvulaceæ. Convolvulus Cantabrica, C. lineatus.

Borragineæ. Cynoglossum cheirifolium. Lithospermum fruticosum.

Verbasceæ. Verbascum mayale.

Antirrhineæ. Digitalis grandiflora. Linaria supina.

Labiatæ. Lavandula vera. Salvia officinalis. Thymus vulgaris. Calamintha menthæfolia, C. Nepeta. Melissa officinalis. Stachys recta. Sideritis romana. Phlomis Lychnitis, P. herba-venti. Ajuga Chamæpytis. Teucrium Scorodonia, T. Chamædrys, T. Polium, T. montanum.

Primulaceæ. Coris monspeliensis. Lysimachia Linum stellatum.

Plumbagineæ. Plumbago europæa.

Polygoneæ. Rumex scutatus.

Aristolochieæ. Aristolochia Pistolochia.

Euphorbiaceæ. Buxus sempervirens. Euphorbia Duvalii. E. suffruticulosa, E. Gerardiana, E. Characias, E. nicæensis.

Amentaceæ. Quercus Ilex. Salix Seringeana. Betula pubescens.

Coniferæ. Pinus sylvestris. Abies pectinata. Juniperus communis, J. Oxycedrus.

Amaryllideæ. Narcissus juncifolius.

Asparagineæ. Streptopus amplexifolius. Smilax aspera. Ruscus aculeatus.

Liliaceæ. Anthericum Liliago, A. ramosum. Allium flavum, A. Schænoprasum.

Juncaceæ. Aphyllanthes monspeliensis.

Gramineæ. Andropogon Grillus. Piptatherum paradoxum. Stipa pennata. Lasiagrostis Calamagrostis. Sesleria cærulea. Kœleria valesiaca. Aira media. Avena amethystina, A. montana. Melica ciliata. Briza minor. Brachypodium ramosum. Bromus squarrosus.

Filices. Grammitis Leptophylla. Polypodium Phegopteris, P. Dryopteris, P. calcareum. Polystichum Oreopteris. Allosorus crispus.

§ 4. PLANTES DES SOLS GRAVELEUX.

Ranunculaceæ. Ranunculus monspeliacus.

Fumariaceæ. Corydalis solida. Fumaria Bastardi.

Cruciferæ. Barbarea intermedia. Turritis glabra. Hesperis matronalis. Sinapis arvensis, S. Cheiranthus. Diplotaxis viminea. Lunaria rediviva. Iberis Prostii. Lepidium Smithii, L. graminifolium. Rapistrum rugosum.

Cistineæ. Helianthemum guttatum.

Violarieæ. Viola sylvestris, V. Riviniana, V. canina.

Polygaleæ. Polygala vulgaris.

Sileneæ. Dianthus Armeria, D. Seguieri, D. deltoides, D. monspessulano-Seguieri, D. monspessulanus. Silene Armeria, S. inaperta, S. nutans.

Alsineæ. Arenaria serpyllifolia. Holosteum umbellatum. Stellaria Holostea, S. graminea. Cerastium triviale.

MALVACEÆ. Malva moschata, M. sylvestris, M. rotundifolia.

HYPERICINEÆ. Hypericum humifusum, H. perforatum, H. pulchrum. Elodes palustris.

ACERINEÆ. Acer pseudo-Platanus.

GERANIACEÆ. Geranium rotundifolium, G. dissectum. Erodium cicutarium.

BALSAMINEÆ. Impatiens noli tangere.

OXALIDEÆ. Oxalis stricta.

PAPILIONACEÆ. Ulex europæus, U. nanus. Sarothamnus vulgaris. Genista tinctoria, G. anglica, G. germanica. Adenocarpus parvifolius, A. cebennensis. Ononis spinosa. Medicago maculata. Melilotus officinalis. Trifolium ochroleucum, T. incarnatum var. Molineri, T. angustifolium, T. hirtum, T. glomeratum, T. hybridum, T. aureum. Vicia sepium, V. lutea. Ervum tetraspermum, E. gracile, E. Ervilia. Lathyrus angulatus. Orobus tuberosus.

ROSACEÆ. Cerasus Padus. Geum sylvaticum. Rubus dumetorum, R. Godroni, R. fruticosus. Potentilla argentea, P. verna var. major. Rosa canina var. andegavensis. Mespilus germanica. Pyrus salvifolia. Sorbus torminalis.

ONAGRARIEÆ. Epilobium lanceolatum, E. origanifolium.

CALLITRICHINEÆ. Callitriche vernalis, C. autumnalis.

PARONYCHIEÆ. Paronychia polygonifolia.

CRASSULACEÆ. Sedum amplexicaule.

SAXIFRAGEÆ. Saxifraga granulata, S. rotundifolia.

UMBELLIFERÆ. Eryngium campestre. Heliosciadum inundatum. Œnanthe peucedanifolia. Æthusa cynapium. Meum athamanticum. Peucedanum parisiense. Chærophyllum hirsutum. Melopospermum cicutarium.

CAPRIFOLIACEÆ. Viburnum Lantana. Lonicera Periclymenum.

Stellatæ. Galium approximatum, G. erectum.

Dipsaceæ. Scabiosa Columbaria.

Synanthereæ. Solidago virga aurea. Bidens cernua. Helichrysum Stœchas. Achillea Ptarmica. Anthemis Cotula, A. nobilis. Matricaria Chamomilla. Chrysanthemum Parthenium, C. inodorum. Senecio artemisiæfolius. Cirsium eriophorum, C. anglicum. Stæhelina dubia. Centaurea nigra. Crupina vulgaris. Arnoseris pusilla. Tolpis barbata. Leontodon hastile. Hypochœris glabra. Taraxacum lævigatum. Lactuca virosa. Hieracium vulgatum, H. boreale, H. rigidum. Andryala integrifolia.

Ambrosiaceæ. Xanthium spinosum.

Campanulaceæ. Phyteuma spicatum. Campanula persicifolia, C. Cervicaria, C. glomerata.

Ericaceæ. Erica cinerea.

Pyrolaceæ. Pyrola rotundifolia, P. uniflora.

Verbasceæ. Verbascum Lychnitis, V. Thapso-floccosum, V. Lychnitidi-floccosum.

Antirrhineæ. Digitalis purpurea, D. purpureo-lutea, D. lutea. Linaria Pelisseriana, L. arvensis, L. vulgaris. Anarrhinum bellidifolium. Veronica serpyllifolia, V. acinifolia.

Rhinanthaceæ. Melampyrum cristatum, M. pratense. Rhinanthus minor, R. major, R. Alectorolophus. Euphrasia officinalis, E. Odontites, E. lutea.

Labiatæ. Lavandula Stæchas. Calamintha Acinos, C. officinalis. Melittis Melissophyllum. Galeopsis Ladanum, G. ochroleuca. Betonica officinalis.

Plumbagineæ. Statice plantaginea.

Polygoneæ. Rumex Acetosella. Polygonum mite, P. Convolvulus.

Thymeleæ. Daphne Gnidium.

Euphorbiaceæ. Buxus sempervirens var. arborescens.

Amentaceæ. Quercus sessiliflora, Q. pedunculata. Salix purpurea. Betula alba. Alnus glutinosa.

Conifereæ. Pinus pyrenaica.

Alismaceæ. Sagittaria sagittæfolia.

Typhaceæ. Sparganium simplex.

Orchideæ. Orchis ustulata, O. coriophora. Gymnadenia conopsea. Spiranthes æstivalis.

Irideæ. Iris fœtidissima.

Liliaceæ. Scilla verna. Allium vineale.

Juncaceæ. Juncus pygmæus, J. supinus. Luzula glabrata, L. multiflora.

Cyperaceæ. Carex Schreberi, C. pilulifera, C. ericetorum, C. digitata, C. pseudo-Cyperus.

Gramineæ. Anthoxanthum Puelii. Alopecurus agrestis. Apera interrupta. Kœleria cristata. Aira cæspitosa, A. flexuosa. Holcus mollis. Avena pratensis. Triodia decumbens. Poa bulbosa. Cynosurus echinatus. Festuca tenuiflora, F. Lachenalii, F. sciuroides, F. myuros, F. ovina. F. arundinacea. Bromus secalinus, B. racemosus, B. sterilis, B. madritensis. Gaudinia fragilis. Lolium multiflorum. Psilurus nardoides.

Equisetaceæ. Equisetum ramosum, E. hiemale.

Filices. Polystichum spinulosum. Pteris aquilina.

§ 5. PLANTES DES SOLS SABLONNEUX.

Ranunculaceæ. Ranunculus hederaceus, R. Lenormandi, R. acris var. multifidus.

Papaveraceæ. Papaver dubium.

Cruciferæ. Barbarea vulgaris, B. præcox. Sisymbrium Thalianum. Brassica nigra. Sinapis Cheiranthus var. cheiranthiflora. Diplotaxis muralis. Teesdalia nudicaulis.

Violarieæ. Viola segetalis, V. gracilescens, V. vivariensis.

Sileneæ. Gypsophila muralis. Dianthus prolifer, Silene conica, S. gallica.

Alsineæ. Sagina apetala, S. procumbens, S. subulata. Spergula arvensis, S. pentandra. Lepigonum rubrum. Alsine tenuifolia. var. viscidula, Mœnchia erecta. Cerastium semidecandrum, C. glutinosum.

Elatineæ. Elatine hexandra, E. major, E. Alsinastrum.

Lineæ. Radiola linoides. Linum angustifolium.

Oxalideæ. Oxalis corniculata.

Zygophylleæ. Tribulus terrestris.

Papilionaceæ. Lupinus angustifolius. Medicago minima var. elongata, M. apiculata. Melilotus macrorhiza, M. alba. Trifolium arvense, T. striatum, T. scabrum, T. subterraneum, T. repens var. prostratum, T. nigrescens, T. elegans, T. agrarium. Ornithopus compressus, O. perpusillus. Vicia tenuifolia, V. angustifolia, V. lathyroides. Ervum monanthos. Lathyrus sphæricus, L. setifolius.

Rosaceæ. Potentilla fragariastrum. Alchemilla arvensis.

Onagrarieæ. Epilobium Dodonæi.

Lythrarieæ Lythrum hyssopifolium, L. thymifolium. Peplis Portula.

Portulaceæ. Montia minor, M. rivularis.

Paronychieæ. Corrigiola littoralis. Herniaria glabra, H. hirsuta. Illecebrum verticillatum. Paronychia cymosa. Polycarpon tetraphyllum.

Sclerantheæ. Scleranthus perennis, S. annuus.

Crassulaceæ. Sedum cepæa, S. rubens, S. villosum.

Umbelliferæ. Pimpinella Saxifraga. var. poteriifolia.

Saxifrageæ. Saxifraga stellaris. Chrysosplenium alternifolium.

STELLATÆ. Asperula cynanchica. Galium anglicum, G. boreale, G. sylvestre var. montanum.

SYNANTHEREÆ. Inula graveolens. Filago arvensis, F. minima. Logfia gallica. Gnaphalium dioicum. Anthemis altissima, A. peregrina, A. arvensis. Senecio viscosus, S. sylvaticus, S. gallicus. Centaurea maculosa var. macrocephala, C. aspera. Thrincia hirta. Crepis virens var. agrestis. Hieracium Auricula.

AMBROSIACEÆ. Xanthium macrocarpum.

CAMPANULACEÆ. Jasione montana, J. perennis. Campanula patula.

GENTIANEÆ. Cicendia filiformis, C. pusilla.

BORAGINEÆ. Myosotis stricta.

VERBASCEÆ. Verbascum thapsiforme, V. phlomoides, V. floccosum, V. Chaixi, V. Thapso-Lychnitis, V. Thapso-nigrum, V. nigro-floccosum. Scrophularia canina.

ANTIRRHINEÆ. Antirrhinum Orontium. Linaria Elatine, L. minor. Veronica verna. Limosella aquatica.

LABIATÆ. Prunella grandiflora. Ajuga genevensis.

PLANTAGINEÆ. Littorella lacustris. Plantago major var. intermedia, P. Coronopus, P. Psyllium, P. arenaria. P. Cynops.

AMARANTHACEÆ. Amaranthus prostratus.

CHENOPODEÆ. Polychnemum arvense, P. majus. Chenopodium Botrys.

EUPHORBIACEÆ. Croton tinctorium.

ORCHIDEÆ. Serapias pseudo-cordigera, S. lingua.

LILIACEÆ. Ornithogalum umbellatum.

JUNCACEÆ. Juncus Tenageia, J. capitatus.

CYPERACEÆ. Cyperus flavescens, C. fuscus. Heleocharis uniglumis, H. acicularis.

GRAMINEÆ. Tragus racemosus. Panicum ciliare, P. glau-

cum, P. Crus-galli. Setaria glauca. Crypsis alopecuroides. Phleum Bœhmeri, P. asperum. Chamagrostis minima. Cynodon dactylon. Agrostis stolonifera, A. vulgaris, A. canina. Calamagrostis Epigeios. Kœleria phleoides. Corynephorus canescens, C. articulatus. Avena tenuis, A. caryophyllea, A. præcox. Eragrostis Megastachya, E. poæoides, E. pilosa. Poa compressa. Festuca pseudo-myuros, F. duriuscula var. glauca. Bromus arvensis.

Equisetaceæ. Equisetum variegatum.

Marsileaceæ. Pilularia globulifera.

§ 6. PLANTES DES SOLS DÉTRITIQUES.

Ranunculaceæ. Anemone vernalis, A. montana, A. alpina, A. ranunculoides. Ranunculus platanifolius, R. aconitifolius, R. auricomus, R. nemorosus. Caltha palustris. Trollius europæus. Isopyrum thalictroïdes. Aquilegia vulgaris. Actæa spicata.

Nympheaceæ. Nuphar pumilum.

Cruciferæ. Dentaria digitata, D. pinnata. Braya pinnatifida. Sinapis Cheiranthus var. montana. Thlaspi virgatum, T. alpestre.

Cistineæ. Helianthemum vulgare.

Violarieæ. Viola palustris, V. epipsila, V. canina var. lucorum, V. sudetica.

Droseraceæ. Parnassia palustris.

Polygaleæ. Polygala vulgaris var. alpestris.

Sileneæ. Lychnis Viscaria.

Alsineæ. Alsine verna. Mœrhingia muscosa. Stellaria nemorum. Cerastium alpinum, C. arvense var. strictum.

Hypericineæ. Hypericum quadrangulum, H. montanum.

Geraniaceæ. Geranium nodosum, G. sylvaticum.

Oxalideæ. Oxalis Acetosella.

Papilionaceæ. Genista Delarbrei. Cytisus sagittalis. Trifolium pratense, var microphyllum, Id. var. nivale, T. medium, T. alpestre, T. alpinum, T. montanum, T. spadiceum, T. badium. Lotus uliginosus. Vicia Orobus. Orobus niger.

Rosaceæ. Geum rivale, G. montanum. Rubus glandulosus, R. hirtus, R. fastigiatus. Comarum palustre. Potentilla Tormentilla, P. aurea. Rosa alpina, R. rubrifolia, R. tomentosa, R. pomifera. Alchemilla vulgaris. Sanguisorba officinalis. Sorbus Aucuparia, S. hybrida, S. Aria.

Onagrarieæ. Epilobium palustre, E. virgatum, E. roseum, E. trigonum. Circea intermedia, C. alpina.

Saxifrageæ. Saxifraga granulata var. penduliflora.

Umbelliferæ. Astrantia major. Cicuta virosa. Carum verticillatum. Conopodium denudatum. Pimpinella magna. Buplevrum longifolium. Libanotis montana. Meum mutellina. Angelica pyrenæa. Imperatoria Ostrutium. Laserpitium asperum. Anthriscus sylvestris var. tenuifolia. Chærophyllum aureum. Myrrhis odorata.

Stellatæ. Asperula odorata. Galium rotundifolium. G. saxatile.

Valerianeæ. Valeriana officinalis, V. dioica.

Dipsaceæ. Knautia sylvatica, K. longifolia. Succisa pratensis. Scabiosa lucida.

Synanthereæ. Adenostyles albifrons. Petasites albus. Gnaphalium sylvaticum, G. norwegicum, G. supinum. Chrysanthemum Leucanthemum var. pinnatifidum. Doronicum Pardalianches, D. austriacum. Arnica montana. Cineraria spatulæfolia. Ligularia sibirica. Senecio Cacaliaster, S. Fuchsii, S. Doronicum. Cirsium palustre, C. palustri-erisithales, C. Erisithales, C. rivulare. Carduus Personata. Car-

lina Cynara, C. nebrodensis. Serratula tinctoria. Centaurea montana. Leontodon pyrenaicum, L. hastile var. alpinum. Picris crepoides. Scorzonera humilis. Hypochœris maculata. Prenanthes purpurea. Lactuca muralis. Mulgedium alpinum, M. Plumieri. Crepis paludosa, C. succisæfolia, C. grandiflora. Hieracium aurantiacum, H. longifolium, H. spicatum, H. boreale var. lanceolatum.

Campanulaceæ. Phyteuma hemisphæricum, P. orbiculare, P. persicæfolium, P. Halleri. Campanula linifolia, C. latifolia.

Vaccinieæ. Vaccinium Myrtillus, V. uliginosum, V. Vitis iæa, V. Oxicoccos.

Ericaceæ. Andromeda poliifolia. Erica Tetralix.

Pyrolaceæ. Pyrola minor, P. secunda.

Gentianeæ. Menyanthes trifoliata. Swertia perennis. Gentiana lutea, G. Pneumonanthe, G. verna, G. campestris.

Boragineæ. Pulmonaria angustifolia, P. azurea. Myosotis sylvatica.

Solaneæ. Atropa Belladona.

Antirrhineæ. Linaria striata. Veronica scutellata, V. montana, V. alpina.

Rhinanthaceæ. Melampyrum sylvaticum. Pedicularis sylvatica, P. palustris, P. comosa, P. foliosa, P. verticillata. Bartsia alpina. Euphrasia minima.

Labiatæ. Thymus serpyllum var. citriodorus. Calamintha grandiflora. Galeobdolon luteum. Stachys alpina, S. sylvatica. Scutellaria galericulata, S. minor. Ajuga reptans var. alpina, A. pyramidalis.

Lentibularieæ. Pinguicula vulgaris.

Primulaceæ. Lysimachia nemorum. Androsace carnea. Soldanella alpina.

Plantagineæ. Plantago alpina.

Polygoneæ. Rumex alpinus, R. arifolius. Polygonum Bistorta, P. viviparum.

Thymeleæ. Daphne Mezereum, D. Laureola.

Santalaceæ. Thesium pratense, T. alpinum.

Aristolochieæ. Azarum europæum.

Euphorbiaceæ. Euphorbia hyberna, E. procera. Mercurialis perennis.

Amentaceæ. Fagus sylvatica. Salix pentendra, S. aurita, S. phylicifolia, S. repens, S. lapponum, S. herbacea.

Alismaceæ. Alisma natans.

Juncagineæ. Scheuchzeria palustris.

Orchideæ. Orchis globosa, O. mascula, O. sambucina, O. latifolia, O. incarnata. Gymnadenia albida. Cœloglossum viride. Platanthera bifolia, P. chlorantha. Nigritella angustifolia. Ophrys muscifera. Cephalanthera ensifolia. Epipactis rubiginosa, E. palustris. Listera ovata. Spiranthes autumnalis.

Irideæ. Crocus vernus.

Amaryllideæ. Narcissus pseudo-Narcissus, N. poeticus.

Asparagineæ. Paris quadrifolia. Convallaria verticillata, C. Polygonatum, C. multiflora, C. maialis. Maianthemum bifolium.

Liliaceæ. Lilium Martagon. Erythronium dens canis. Paradisia Liliastrum. Gagea lutea. Scilla bifolia, S. Lilio-Hyacinthus. Endymion nutans. Allium victoriale, A. ursinum, A. paniculatum. Narthecium ossifragum.

Colchicaceæ. Veratrum album.

Juncaceæ. Juncus squarrosus, J. supinus var. repens, J. alpinus. Luzula Forsteri, L. maxima, L. nivea, L. multiflora var. nigricans, L. sudetica, L. spicata.

Cyperaceæ. Rhynchospora alba. Scirpus cæspitosus, S. sylvaticus. Eriophorum alpinum, E. vaginatum, E. latifo-

lium, E. angustifolium, E. gracile. Carex pulicaris, C. pauciflora, C. chordorrhiza, C. teretiuscula, C. paniculata, C. remota, C. stellutata, C. leporina, C. acuta, C. limosa, C. montana, C. polyrrhiza, C. ampullacea, C. vesicaria, C. filiformis.

Gramineæ. Alopecurus pratensis, A. geniculatus. Phleum alpinum. Agrostis rupestris. Calamagrostis sylvatica. Milium effusum. Avena versicolor. Melica uniflora. Poa alpina, P. sudetica. Molinia cærulea. Festuca heterophylla, F. nigrescens, F. rhætica, F. spadicea, F. sylvatica. Nardus stricta.

Equisetaceæ. Equisetum Telmateia, E. sylvaticum.

Marsileaceæ. Marsilea quadrifolia. Isoetes lacustris.

Lycopodiaceæ. Lycopodium inundatum, L. clavatum. Selaginella spinulosa.

Filices. Botrychium Lunaria, B. rutæfolium. Osmunda regalis. Aspidium aculeatum. Polystichum spinulosum, var. tanacetifolium. Blechnum spicant.

§ 7. PLANTES DES SOLS MARNEUX.

Ranunculaceæ. Thalictrum aquilegifolium, T. majus. Ranunculus sceleratus.

Papaveraceæ. Papaver hybridum, P. dubium. Glaucium corniculatum.

Cruciferæ. Sisymbrium Columnæ. Sinapis alba. Diplotaxis erucoides, D. tenuifolia. Camelina microcarpa. Thlaspi arvense, T. perfoliatum, T. præcox. Iberis pinnata. Lepidium Draba. L. campestre, L. ruderale. Hutchinsia petræa. Senebiera Coronopus.

Cistineæ. Helianthemum salicifolium.

Resedaceæ. Reseda phyteuma.

Polygaleæ. Polygala comosa, P. depressa.

Alsineæ. Alsine tenuifolia.

Lineæ. Linum maritimum, L. strictum.

Malvaceæ. Althæa officinalis, A. cannabina, A. hirsuta.

Hypericineæ. Hypericum tomentosum.

Geraniaceæ. Geranium pratense, G. pyrenaicum. Erodium ciconium.

Papilionaceæ. Ononis Natrix, O. rotundifolia. Medicago falcata, M. orbicularis, M. Gerardi. Trigonella monspeliaca Melilotus parviflora. Trifolium stellatum, T. fragiferum, T resupinatum. Bonjeania hirsuta. Scorpiurus subvillosa. Coronilla scorpioides, C. varia. Vicia serratifolia, V. hybrida, V. peregrina. Lathyrus Aphaca, L. tuberosus, L. latifolius

Rosaceæ. Prunus fruticans, P. insititia. Rosa sepium.

Hippurideæ. Hippuris vulgaris.

Cucurbitaceæ. Bryonia dioica.

Umbelliferæ. Apium graveolens. Trinia vulgaris. Falcaria Rivini. Carum Bulbocastanum. Pimpinella Saxifraga. Buplevrum tenuissimum, B. junceum, B. protractum, B. rotundifolium. Seseli montanum. Orlaya grandiflora. Caucalis daucoides, C. leptophylla. Turgenia latifolia. Conium maculatum.

Corneæ. Cornus mas.

Caprifoliaceæ. Sambucus Ebulus.

Stellatæ. Asperula arvensis, A. galioides, var. elatior. Galium tricorne.

Valerianeæ. Valeriana tuberosa. Valerianella carinata, V. auricula, V. membranacea, V. coronata.

Dipsaceæ. Dipsacus laciniatus.

Synanthereæ. Micropus erectus. Pallenis spinosa. Inula Helenium, I. salicina, I. Conyza, I. bifrons, I. britannica. Jasonia tuberosa. Achillea Ageratum, A. nobilis. Chrysanthemum corymbosum. Senecio erucæfolius. Cirsium ferox,

C. bulbosum, C. acaule. Silybum marianum. Onopordum Acanthium. Leuzea conifera. Kentrophyllum lanatum. Centaurea amara, C. collina, C. paniculata, C. solstitialis. Xeranthemum inapertum, X. cylindraceum. Rhagadiolus stellatus, R. edulis. Leontodon crispum. Picris hispidissima. Helminthia echioides. Urospermum Dalechampi, U. picroides. Tragopogon porrifolius, T. major, T. crocifolius. Podospermum laciniatum, P. calcitrapifolium. Taraxacum palustre. Chondrilla juncea. Lactuca saligna. Picridium vulgare. Pterotheca nemausensis. Barkhausia fœtida. Crepis pulchra.

Ambrosiaceæ. Xanthium Strumarium.

Jasmineæ. Jasminum fruticans.

Apocineæ. Vinca major.

Convolvulaceæ. Convolvulus arvensis.

Boragineæ. Heliotropium europæum. Asperugo procumbens. Echinospermum Lappula. Cynoglossum pictum. Anchusa italica. Onosma echioides. Myosotis cæspitosa.

Solaneæ. Physalis Alkekengi.

Verbaceæ. Verbascum blattarioides, V. Blattaria.

Antirrhineæ. Linaria spuria, L. chalepensis. Veronica præcox.

Rhinanthaceæ. Melampyrum nemorosum.

Labiatæ. Salvia æthiopis, S. glutinosa, S. Sclarea, S. Verbenaca. Stachys germanica, S. Heraclea, S. annua. Prunella hyssopifolia. Teucrium Botrys, T. Scordium.

Primulaceæ. Centunculus minimus. Androsace maxima. Cyclamen repandum. Samolus Valerandi.

Globularieæ. Globularia vulgaris.

Polygoneæ. Rumex scutatus var. glaucus. Polygonum Bellardi.

Thymeleæ. Stellera Passerina.

Santalaceæ. Thesium humifusum.

ARISTOLOCHIEÆ. Aristolochia rotunda, A. Clematitis.

EUPHORBIACEÆ. Euphorbia Chamæsice, E. dulcis, E. verrucosa, E. amygdaloides, E. serrata, E. segetalis, E. falcata, E. exigua.

AMENTACEÆ. Quercus pubescens.

BUTOMEÆ. Butomus umbellatus.

ORCHIDEÆ. Orchis fusca, O. galeata, O. laxiflora, O. palustris. Himanthoglossum hircinum. Ophrys apifera, O. arachnites, O. aranifera, O. pseudo-speculum. Aceras antropophora. Cephalantera pallens, C. rubra.

IRIDEÆ. Gladiolus segetum.

ASPARAGINEÆ. Asparagus tenuifolius, A. acutifolius.

LILIACEÆ. Ornithogalum pyrenaicum. Gagea arvensis. Muscari botryoides, M. racemosum. Allium roseum, A. multiflorum, A. sphærocephalum.

CYPERACEÆ. Cladium Mariscus. Scirpus Holoschænus, S. maritimus. Carex humilis, C. gynobasis, C. tenuis, C. hordeistichos.

GRAMINEÆ. Alopecurus fulvus. Phleum arenarium. Agrostis verticillata. Avena pratensis var. bromoides. Poa dura, P. alpina var. badensis. Dactylis glomerata var. abbreviata. Festuca duriuscula var. mutica. Brachypodium pinnatum var. cæspitosum. Triticum repens var. glaucum. Hordeum secalinum.

FILICES. Ophioglossum vulgatum.

CHAPITRE XIX.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE SOL.

Nous avons éliminé, dans les séries précédentes, un grand nombre d'espèces que nous avons réunies sous le titre d'*indifférentes*, parce que nous les rencontrons sur toutes les natures de terrains. Cependant, en donnant plus d'attention à ces plantes, on reconnaît qu'elles ont toutes une préférence, et l'on pourrait, à la rigueur, les faire rentrer dans des listes de prédilection. Nous nous sommes gardé de le faire, car il reste encore un si grand nombre de végétaux dans nos séries, qu'il est presque impossible d'en saisir l'ensemble; aussi M. Thurmann, dont nous n'hésitons pas à suivre l'exemple, après avoir donné, dans son beau travail de phytostatique végétale, des listes des espèces indifférentes et de celles qui préfèrent telle composition physique du sol, a construit des groupes beaucoup moins nombreux, comprenant les espèces qui contribuent plus particulièrement à la physionomie du pays. Il les désigne sous le nom de *caractéristiques*. « C'est à celles-là surtout, dit notre savant » collègue, qu'il faut avoir recours, comme le géologue a » recours à certaines espèces pour établir le type paléon- » thologique d'un terrain; ce sont celles-là qui, au milieu » d'une masse de détails dont l'ensemble serait insaisissa- » ble, mettront en relief les traits généraux faciles à saisir

» et éminemment comparatifs d'une contrée à une au-
» tre (1). »

Nous acceptons entièrement les idées de M. Thurmann à cet égard, et nous nous efforcerons de composer, comme lui, des caractéristiques qui donneront une idée nette de nos différentes espèces de végétation.

Pour le moment, faisons abstraction de la nature du sol, et examinons seulement les espèces que M. Thurmann appelle *contrastantes*, c'est-à-dire qui ne se trouvent *pour ainsi dire jamais ensemble*, et qui sont le plus propres à caractériser des contrées distinctes.

C'est en réduisant, comme l'a fait M. Thurmann, le nombre des éléments, que l'on peut parvenir à établir des comparaisons sérieuses, et en conservant, autant que possible, les mêmes caractéristiques que nos devanciers, quand elles jouent le même rôle.

M. Thurmann établit, pour toute sa contrée, deux listes d'espèces contrastantes, composées chacune de 50 espèces seulement. Ces listes sont faites de telle manière, que si les plantes de l'une d'elles sont *abondantes*, *répandues* ou *dominantes* dans une région, les espèces de la série opposée y sont *rares*, *dispersées* ou *nulles*, et réciproquement.

Nous n'avons pas ici à discuter, pour la préparation de ces listes, l'influence chimique ou physique du sol ; il nous suffit qu'elles soient *contrastantes*, dans le sens que nous venons d'indiquer. Nous allons d'abord reproduire les deux séries de M. Thurmann, en laissant chacune d'elles sous la direction d'une espèce dominante. Pour mieux faire apprécier les analogies, nous conserverons, en les imprimant en *italiques*, les espèces de M. Thurmann qui restent également contrastantes

(1) Thurmann, Essai de phytostatique, t. 1, p. 29.

et qui remplissent le même rôle dans notre contrée, et, pour rendre ces listes plus faciles à comparer, nous continuerons de suivre la synonymie du catalogue que nous avons publié avec M. Lamotte, puisque déjà nous l'avons employée dans tout le cours de cet ouvrage.

*Groupe de M. Thurmann, dirigé par l'*Orobus tuberosus.

Orobus tuberosus, — *Cerasus Padus*, — *Betula alba*, — *Sarothamnus vulgaris*, — Quercus sessiliflora, — *Alnus glutinosa*, — Luzula albida, — Carex brizoides, — *Calluna vulgaris*, — *Aira flexuosa*, — *Hieracium boreale*, — Ononis spinosa, — *Jasione montana*, — *Hypericum pulchrum*, — *Stellaria Holostea*, — *Galeopsis ochroleuca*, Eringium campestre, — Centaurea Calcitrapa, — Trifolium fragiferum, — *Verbascum Blattaria*, — *Luzula multiflora*, — *Filago minima*, — *Aira cæspitosa*, — *Alopecurus pratensis*, — *Triodia decumbens*, — *Rumex Acetosella*, — *Arnoseris minima*, — *Montia fontana*, — *Nardus stricta*, — *Scleranthus perennis*, — *Pulicaria vulgaris*, — *Trifolium agrarium*, — *Hypericum humifusum*, — *Senecio sylvaticus*, — Senecio aquaticus, — *Verbascum floccosum*, — *Lepigonum rubrum*, — *Lotus uliginosus*, — *Vaccinium Myrtillus*, — *Juncus squarrosus*, — *Sedum annuum*, — *Silene rupestris*, — *Meum athamanticum*, — *Digitalis purpurea*, — *Arnica montana*, — *Galium saxatile*, — *Calamagrostis sylvatica*, — *Saxifraga stellaris*, Carex frigida, — *Asplenium septentrionale*.

De cette liste d'espèces caractéristiques pour la contrée de M. Thurmann, les espèces suivantes manquent dans notre flore : Luzula albida, — Carex brizoides, — Senecio aquaticus, — Carex frigida.

*Groupe de M. Thurmann, dirigé par l'*Orobus vernus.

Orobus vernus, — Cerasus Mahaleb, — Fagus sylvatica, — Prunella grandiflora, — Prunella alba, — *Helleborus fœtidus*, — *Cynanchum Vincetoxicum*, — Anacamptis pyramidalis, — *Euphorbia amygdaloides*, — *Buplevrum falcatum*, — Melittis melissophyllum, — Veronica prostrata, — *Melica ciliata*, — *Buxus sempervirens*, — *Euphorbia verrucosa*, — *Coronilla Emerus*, — *Aronia rotundifolia*, — Carex alba, — Calamintha officinalis, — *Anthericum ramosum*, — Daphne Laureola, — Cytisus Laburnum, — *Sesleria cœrulea*, — *Quercus pubescens*, — *Teucrium Chamædris*, — Verbascum Lychnitis, — *Trifolium rubens*, — *Geranium sanguineum*, — Rosa rubiginosa, — Mercurialis perennis, — Asarum europæum, — Orchis militaris, — *Ophrys arachnites*, — *Cephalanthera rubra*, — Convallaria Polygonatum, — *Carex humilis*, — *Carex gynobasis*, — Festuca glauca, — Dianthus sylvestris, — Carex montana, — *Rhamnus alpinus*, — Carduus defloratus, — *Mœhringia muscosa*, — *Draba aizoides*, — *Arabis alpina*, — Saxifraga Aizoon, — Coronilla vaginalis, — Bellidiastrum Michelii, — Lonicera alpigena, — Libanotis montana.

De cette liste d'espèces caractéristiques pour la contrée de M. Thurmann, les espèces suivantes manquent dans notre flore : Anacamptis pyramidalis, — Carex alba, — Cytisus Laburnum, — Orchis militaris, — Dianthus sylvestris, — Carduus defloratus, — Coronilla vaginalis, — Bellidiastrum Michelii.

Lorsque l'on compare ces deux séries d'espèces contrastantes, on remarque que nous adoptons ici, comme jouant le même rôle sur le plateau central, la première de ces listes presque entière, mais nous sommes loin de pouvoir agir de

même relativement à la seconde ; car si dans la première nous accueillons 41 espèces sur 50, nous n'en prenons dans la seconde que 22 sur ce même chiffre de 50.

Ces différences tiennent à plusieurs causes ; pour la première liste, l'analogie des espèces est due à la presque identité du sol d'une partie du plateau central avec celui des Vosges et des contrées disgrégées de M. Thurmann. Dans la seconde, la diversité doit être imputée à la différence de latitude et d'élévation entre nos terrains compactes et calcaires et la chaîne du Jura.

Un autre point très-important est la présence de terrains volcaniques, que nous pourrions appeler *neutres*, et sur lesquels les plantes caractéristiques des deux séries de M. Thurmann vivent souvent ensemble et croissent avec une grande vigueur.

Pour rendre ces différences plus sensibles, reprenons les caractéristiques de M. Thurmann, et examinons séparément celles qui ne peuvent s'adapter à notre sol.

Première série de la contrée de M. Thurmann, 50 espèces, 41 d'adoptées, 4 ne croissent pas dans notre contrée ; restent donc seulement 5 espèces qui ne jouent pas ici le rôle que leur assigne ce savant botaniste.

Quercus sessiliflora. — Il croît ici indistinctement sur tous les terrains ; il préfère, il est vrai, ceux qui sont disgrégés et siliceux, mais comme il est moins répandu que le *Q. pedunculata*, nous préférons introduire ce dernier dans notre liste caractéristique. Nous ne sommes donc pas en dissidence avec M. Thurmann.

Ononis spinosa. — Végète presque toujours dans nos terrains calcaires, et très-rarement sur nos terrains primitifs ; mais si nous avons classé cette plante parmi celles qui recherchent les calcaires, nous lui avons assigné, au point de

vue de la constitution physique des terrains, un sol graveleux. Elle préfère surtout les sables mêlés de calcaire.

Eryngium campestre. — Espèce indifférente, nullement contrastante, et croissant très-souvent avec plusieurs des espèces de la liste suivante. Elle ne peut, en aucune manière, remplir ici le même rôle que lui attribue M. Thurmann.

Centaurea Calcitrapa. — Absolument indifférent, et paraissant rechercher, comme le précédent, plutôt le voisinage des lieux habités ou fréquentés que la nature géologique du sol.

Trifolium fragiferum. — Ne se trouve guère ici que sur les sols marneux, avec les joncs, et assez indifférent pourvu que le sol soit frais.

C'est à peine s'il y a une différence sensible entre la liste des plantes caractéristiques que nous pouvons choisir et celle de M. Thurmann. Nous pourrions même dire que la différence est nulle, car ces faibles dissidences tiennent probablement à une différence d'appréciation des faits entre M. Thurmann et nous, et ceux qui se sont occupés de ce genre d'études savent combien il est difficile d'asseoir son opinion et d'avoir une idée parfaitement arrêtée sur les préférences des espèces relativement au sol.

Deuxième série de M. Thurmann, 50 espèces, 22 d'adoptées, 8 ne croissent pas dans notre contrée; restent donc 20 espèces qui ne jouent pas ici le rôle que leur assigne M. Thurmann.

Orobus vernus. — Manque presque entièrement dans notre contrée, et sa rareté seule nous empêche de l'adopter dans cette série.

Cerasus Mahaleb. — Très-rare, peut-être même non spontanée. Même observation que ci-dessus.

Fagus sylvatica. — Très-indifférent, et formant de belles

forêts sur les basaltes et les trachytes les plus compactes, et sur les scories et les granits, préférant pourtant les sols compactes. Nous le trouvons souvent associé à l'*Orobus tuberosus*, l'espèce la plus contrastante, selon M. Thurmann, à l'*Aira flexuosa*, au *Senecio sylvaticus*, et même au *Calluna vulgaris* et au *Sarothamnus vulgaris*.

Prunella grandiflora. — Espèce de nos terrains volcaniques scoriacés, souvent associée à une partie des espèces de la première série de M. Thurmann.

Prunella alba. — Indifférent. Même station et même rôle que la précédente.

Melittis melissophyllum. — Commun dans les bois, sur les granits disgrégés, souvent dans les mêmes localités que l'*Orobus tuberosus*, et ne pouvant être considéré ici comme une espèce contrastante.

Veronica prostrata. — Trop rare pour que nous puissions l'admettre comme caractéristique, mais remplissant les conditions exigées par M. Thurmann.

Calamintha officinalis. — Croissant presque indistinctement avec les plantes de la première liste et avec celles de la seconde. Il n'a pas pour nous de position assez bien déterminée pour devenir caractéristique.

Daphne Laureola. — Dans les bois de hêtre, sur les laves et les scories volcaniques, avec le *Daphne Mezereum*, l'*Orobus tuberosus*. Croissant sur un terrain presque neutre, où beaucoup de plantes des deux listes contrastantes sont mélangées, nous ne pouvons le considérer comme caractéristique.

Verbascum Lychnitis. — Cette espèce préfère ici les terrains secs et sablonneux, les bruyères, aux autres stations, et doit être rejetée de notre liste.

Rosa rubiginosa. — Commun partout, sans caractère de prédilection.

Mercurialis perennis. — Existant sur les terrains compactes et disgrégés, sur les sols siliceux, calcaires ou volcaniques. Indifférent.

Azarum europœum. — Trop rare pour nous occuper et pour entrer dans une liste de plantes caractéristiques.

Convallaria Polygonatum. — Indifférent et peu contrastant, acceptant indistinctement tous les sols.

Festuca glauca. — Jouant ici un rôle opposé à celui qui lui est assigné dans le Jura.

Carex montana. — Cette espèce se mélange souvent ici, sur les granits disgrégés et sur les terrains volcaniques, avec les espèces de la première liste, ce qui nous empêche de l'admettre dans les espèces contrastantes ; mais sur les calcaires jurassiques du Gard et de la Lozère, elle devient commune et contraste parfaitement, comme l'indique M. Thurmann.

Saxifraga Aizoon. — Sur les rochers volcaniques. Toutes ces espèces de nos terrains volcanisés ne peuvent être contrastantes. Nous avons vu le *Saxifraga Aizoon* au milieu de touffes de *Calluna vulgaris* et d'*Aira flexuosa.*

Lonicera alpigena. — Même observation que pour l'espèce précédente.

Libanotis montana. — Dans les mêmes conditions que les précédents, sur des sols volcaniques plus ou moins disgrégés.

Ces observations démontrent clairement ce que déjà nous avions reconnu, qu'il y a réellement contraste entre les sols siliceux et calcaires, qui sont en même temps disgrégés et compactes, et que ce contraste est d'autant mieux marqué, que ces terrains sont plus différents en même temps, dans le même sens, et sous le rapport chimique et sous le rapport physique.

Que le sol volcanique fait, en quelque sorte, le passage entre ces deux espèces de terrains, et que son tapis végétal est formé par la réunion d'espèces ordinairement contrastantes, qui consentent à oublier leur antipathie en considération des concessions que ce terrain semble faire à chacun des deux partis.

Nous rendrons ceci évident en formant trois listes d'espèces caractéristiques, composées, comme celles de M. Thurmann, de 50 plantes chacune, choisies parmi les plus communes, et qui nous donneront une idée de la végétation de notre région dans ses rapports avec le sol.

Première liste. — Espèces des sols siliceux et disgrégés.

Orobus tuberosus, — Cerasus Padus, — Betula alba, — Sarothamnus vulgaris, — Quercus pedunculata, — Alnus glutinosa, — Calluna vulgaris, — Aira flexuosa, — Saxifraga granulata, — Senecio artemisiæfolius, — Hieracium boreale, — Jasione montana, — Hypericum pulchrum, — Stellaria Holostea, — Galeopsis ochroleuca, — Anthoxanthum Puelii, — Arnoseris minima, — Verbascum Blattaria, — Filago minima, — Aira cæspitosa, — Alopecurus pratensis, — Triodia decumbens, — Rumex Acetosella, — Montia fontana, — Scleranthus perennis, — Pulicaria vulgaris, — Trifolium agrarium, — Hypericum humifusum, — Senecio sylvaticus, — Verbascum floccosum.

Erica arborea, — Arbutus Unedo, — Castanea vulgaris, — Andryala integrifolia, — Festuca tenuiflora, — Erica scoparia, — Ranunculus monspessulanus, — Potentilla rupestris, — Lavandula Stœchas, — Euphrasia lutea.

Luzula multiflora, — Nardus stricta, — Lotus uligi-

nosus, — *Vaccinium Myrtillus*, — *Juncus squarrosus*, — *Pinus sylvestris*, — *Saxifraga stellaris*, — *Meum athamanticum*, — *Digitalis purpurea*, — *Arnica montana*.

Sans être exclusivement attachées à nos trois régions, ces espèces sont réunies de manière à représenter plus spécialement : les 30 premières, la région des plaines et le fond de la végétation ; les 10 suivantes, la région méridionale ; les 10 dernières, la région montagneuse.

Seconde liste. — Espèces des sols calcaires et compactes, et des sols basaltiques.

Medicago falcata, — *Astragalus monspessulanus*, — *Coronilla minima*, — *Hypocrepis comosa*, — *Helleborus fœtidus*, — *Euphorbia Amygdaloides*, — *Buplevrum falcatum*, — *Melica ciliata*, — *Buxus sempervirens*, — *Euphorbia verrucosa*, — *Sesleria cœrulea*, — *Quercus pubescens*, — *Teucrium Chamœdris*, — *Trifolium rubens*, — *Geranium sanguineum*, — *Ophrys arachnites*, — *Cephalanthera rubra*, — *Carex humilis*, — *Carex gynobasis*, — *Mœhringia muscosa*, — *Fœniculum officinale*, — *Pastinaca sativa*, — *Turgenia latifolia*, — *Gagea arvensis*, — *Convolvulus Cantabrica*, — *Rumex scutatus*, var. *glaucus*, — *Senecio erucæfolius*, — *Lynosiris vulgaris*, — *Euphorbia falcata*, — *Euphorbia exigua*, — *Peucedanum alsaticum*, — *Podospermum laciniatum*, — *Physalis Alkekengi*, *Cynanchum Vincetoxicum*, — *Himantoglossum hircinum*, — *Aceras antropophora*, — *Tragopogon crocifolium*, — *Anemone Hepatica*, — *Daphne Cneorum*, — *Orobus albus*.

Genista Scorpius, — *Coronilla Emerus*, — *Andropogon Grillus*, — *Salvia æthiopis*, — *Satureia montana*, — *Adonis vernalis*, — *Helianthemum Fumana*, — *Ruta an-*

gustifolia, — Teucrium montanum, — Lysimachia Linum-stellatum.

Les 10 dernières espèces sont plus spéciales à notre région méridionale. Les grandes hauteurs nous manquent en terrains calcaires et compactes, et les basaltes, qui atteignent une grande élévation, au lieu de nous offrir, comme ceux des pics et des plateaux de la Limagne : *Buxus sempervirens, Cynanchum Vincetoxicum, Helleborus fœtidus*, etc., nous montrent absolument cette végétation mixte dont nous allons donner une liste appartenant aux sols détritiques et volcaniques.

Troisième liste. — Espèce des sols détritiques et volcaniques.

Gentiana lutea, — Trollius europæus, — Narcissus poeticus, — Narcissus pseudo-Narcissus, — Geranium sylvaticum, — Ranunculus nemorosus, — Conopodium denudatum, — Circea alpina, — Milium effusum, — Avena versicolor, — Poa alpina, — Festuca spadicea, — Botrychium Lunaria, — Geranium sylvaticum, — Prunella grandiflora, — Lilium Martagon, — Veratrum album, — Ilex Aquifolium, — Blechnum spicant, — Poa sudetica, — Eriophorum vaginatum, — Luzula sudetica, — Juncus squarrosus, — Maianthemum bifolium, — Centaurea montana, — Crepis grandiflora, — Scilla Lilio-Hyacinthus, — Dentaria pinnata, — Anemone alpina, — Trifolium alpinum, — Lycopodium Selago, — Orchis sambucina, — Anemone montana, — Anemone nemorosa, — Primula elatior, — Salix pentandra, — Salix Lapponum, — Helianthemum vulgare, — Viola sudetica, — Cerastium alpinum, — Oxalis Acetosella, — Lotus uliginosus, — Rubus saxatilis, — Potentilla Tormentilla, — Sorbus Aucuparia, — Astrantia major, — Pimpinella magna, — Aspe-

rula odorata, — *Valeriana officinalis*, — *Gnaphalium norwegicum*, — *Doronicum austriacum*, — *Mulgedium alpinum*, — *Senecio Cacaliaster*, — *Fagus sylvatica*, — *Prenanthes purpurea*, — *Phyteuma spicata*, — *Campanula linifolia*, — *Pyrola minor*, — *Gentiana campestris*, — *Gentiana verna*.

Nous avons composé cette liste de 60 espèces, mais nous sommes bien loin d'y avoir placé toutes les plantes caractéristiques de ce terrain.

Toutes ces espèces appartiennent à notre région montagneuse, en sorte que l'altitude doit avoir autant d'influence que le sol dans cette réunion. Il y a toutefois une remarque assez curieuse à faire relativement à ces terrains détritiques et volcaniques, c'est que les réunions d'espèces offrent le plus souvent les mêmes éléments, soit que l'on parcoure des nappes de trachytes, des plateaux de basaltes, des cônes de scories ou des plaines couvertes de pouzzolanes. C'est moins le sol qui fait naître les différences que le mode d'arrosement, l'altitude et l'ombrage des forêts.

Maintenant, pouvons-nous résoudre, de la même manière que M. Thurmann l'a proposé, la question de priorité entre l'influence due à la composition chimique du terrain ou à sa constitution physique.

Le savant géologue que nous citons penche fortement, comme on le sait, pour l'action du sol physique et pour le peu d'importance du sol chimique.

Au premier abord, habitué à considérer la nature chimique des terrains, on est disposé à rejeter immédiatement les conclusions de l'essai de phytostatique; mais si l'on considère que M. Thurmann est à la fois un géologue du plus grand mérite, un botaniste instruit, un homme dont les études sérieuses ont porté sur toutes les sciences physiques,

et qui s'est livré à des recherches immenses et difficiles pour la publication de son livre, on s'arrêtera devant un travail aussi important, et on cherchera de bonne foi la vérité.

Comme nous l'avons dit au commencement du dix-septième chapitre de cet ouvrage, les racines ayant deux fonctions à remplir, la nutrition de la plante et sa fixation dans le sol, il est certain que l'état d'aggrégation du terrain et sa composition doivent avoir une part quelconque, peut-être inégale, sur le développement des végétaux. Dans tous les cas, cette part est très-difficile à faire, par cette raison que nous avons déjà énoncée, que les sols siliceux et feldspathiques, sont le plus ordinairement disgrégés, et que les sols calcaires sont généralement compactes. Nous devons donc, dans cet examen, chercher si les mêmes espèces qui vivent sur un terrain compacte et calcaire se montrent également sur un sol compacte *sans calcaire*. Cet examen, nous pouvons le faire ici pour quelques espèces. Il serait inutile pour des plantes rares; les faits de géographie botanique ne peuvent être appuyés que sur des végétaux très-répandus. Si l'on agissait autrement, on serait exposé à prendre l'exception pour la règle.

Examinons le buis, *Buxus sempervirens*. Il est loin, dans notre circonscription, d'être aussi commun que dans le Jura. Nous le trouvons dans les mêmes conditions sur les causses ou calcaires jurassiques compactes. Dans le centre de l'Auvergne, dans la Limagne calcaire, le buis manque; mais si au milieu de cette plaine de calcaire marneux il s'élève des îles ou montagnes couronnées de basaltes compactes, le buis reparaît et acquiert un grand développement. Il disparaît sur la majeure partie du plateau granitique; mais si le sol passe du granit au porphyre, ou si les granits, en conservant leur

caractères minéralogiques, ne se disgrégent pas et restent intacts comme le porphyre, le buis abonde et signale ainsi sa prédilection pour l'état d'aggrégation compacte.

Ce fait, qui paraît concluant, ne l'est cependant pas tout à fait. Occupons-nous du *Sarothamnus vulgaris*, le genêt ordinaire. Nous le trouvons sur tous les sols disgrégés granitiques et volcaniques ; il s'y multiplie à l'infini ; il fuit les terrains calcaires, mais il ne craint pas les terrains compactes. Nous avons vu souvent le genêt et le buis associés, croissant pêle-mêle sans distinction, seulement il est vrai sur les porphyres et les granits compactes ; le buis allait y chercher le genêt, mais quand le buis végète sur les calcaires ou sur les basaltes, le genêt se garde bien de l'approcher ; il le fuit au contraire.

Le *Digitalis purpurea*, se comporte comme le genêt. Cette plante vit avec le buis, tant que celui-ci occupe des terrains primitifs ; elle vient le trouver encore sur les basaltes, mais elle ne se hasarde pas sur un terrain calcaire.

Nous avons vu le buis végéter dans les sables du Gardon, sur un point où cette rivière n'avait pu recevoir encore l'élément calcaire des causses, et nous l'avons trouvé aussi sur les schistes micacés de la Lozère.

Le noyer affectionne les terrains calcaires de la Limagne, et végète faiblement sur le sol granitique; mais à Châteauneuf, sur les porphyres et sur les granits très-compactes, dans la chaîne du Forez, sur des terrains également porphyriques, le noyer se développe avec la plus grande vigueur.

Le châtaignier refuse obstinément les terrains calcaires, et prospère comme on le sait admirablement sur tous les sols de granit et de micaschiste disgrégés. Si le noyer choisit un terrain compacte, le châtaignier un sol disgrégé, pourquoi végètent-ils bien tous deux sur la lave compacte ? Pourquoi

le buis ne vient-il pas accompagner le noyer dans les champs de calcaire marneux de la Limagne, tandis que ce dernier, planté près du buis sur les plateaux basaltiques, s'y trouve dans de bonnes conditions ?

Nous avons vu plusieurs fois avec le buis les : *Stellaria holostea*, *Sorbus Aria*, *Betula alba*, *Acer campestre*.

En descendant du Mont-Cenis à Suze, à une élévation d'environ 500 mètres au-dessus de cette ville, nous avons rencontré un mélange de noyers et de châtaigniers ; cette association était-elle due au métamorphisme de la roche primitivement calcaire, contenant encore cet élément, mais toute pénétrée de mica, et même pour ainsi dire transformée en micaschiste ? Comment démêler dans ces diverses circonstances la part d'influence qui revient à chacune des causes qui sont en jeu ?

L'*Helleborus fœtidus* est une des espèces les plus caractéristiques des calcaires de la Limagne. On le trouve partout, sur le bord des champs et des chemins, et il descend même jusque sur les sables de l'Allier, qui sont imprégnés de calcaire. Il disparaît entièrement des vastes terrains d'alluvions, sur lesquels croissent: *Juniperus communis*, *Genista anglica*, *Calluna vulgaris*, et se retrouve sur les porphyres de la chaîne du Forez. Sa principale station est sur les basaltes, au milieu des buis, sur les courants de lave, sur les causses de calcaire jurassique de la Lozère ; mais il végète aussi sur les granits et les micaschistes, et sur les conglomérats ponceux des trachytes.

Nous pourrions poursuivre très-loin ces considérations d'affection ou d'indifférence ; ce sont des faits isolés qui trouveront leur place quand nous passerons en revue les familles et leurs espèces importantes. Jusqu'ici, tout en reconnaissant l'action du sol au point de vue physique, nous

ne voyons rien qui puisse lui faire accorder une prééminence aussi marquée que le désire M. Thurmann.

M. A. de Brebisson, dans sa notice sur la végétation de la Basse-Normandie, attache aussi, comme M. Thurmann, une grande importance à la constitution physique du sol. « La nature chimique du terrain, dit ce savant observateur, influe souvent moins sur la végétation que la consistance du sol, l'humidité ou la sécheresse d'une localité étant presque toujours une conséquence de la nature physique de sa surface. »

M. de Brebisson avait d'abord divisé les espèces des environs de Falaise, en végétaux siliceux et végétaux calcaires, et avait établi, comme nous, un groupe spécial pour les indifférentes, qu'il appelait *mixtes*, parce qu'elles peuvent croître indistinctement sur les deux sols précédents, mais il a remarqué ensuite que plusieurs espèces des terrains siliceux croissent aussi sur le calcaire marbre ou compacte, et il a classé ces plantes en espèces des terrains primordiaux et espèces des terrains secondaires. Cette classification a le grand désavantage de ne rien exprimer de précis sur la nature chimique ni sur la constitution physique du sol. Il donne cependant la liste des espèces des deux localités placées dans des circonstances toutes semblables, mais différentes physiquement et chimiquement par la nature du sol.

Le premier est calcaire ; ce sont les pelouses des monts d'Eraines. On y trouve les *Orchis pyramidalis*, Lin., *O. ustulata*, Lin., *O. hircina*, Crantz., *Ophrys myodes*, Jacq., *O. aranifera*, Smith., *O. apifera*, Smith., *Euphorbia Esula*, Lin., *E. cyparissias*, Lin., *E. Gerardiana*, Jacq., *Anemone Pulsatilla*, Lin., *Coronilla minima*, Lin., *Globularia vulgaris*, Lin., *Thalictrum minus*, Lin., *Phyteuma orbi-*

cularis, Lin., *Sesleria cærulea*, Ard., *Buplevrum falcatum*, Lin.

Le second est primitif; c'est le mont Margantin, situé au milieu du Bocage. On y remarque: *Erica ciliaris*, Lin., *E. cinerea*, Lin., *E. Tetralix*, Lin., *Calluna vulgaris*, Salisb., parsemés de *Lobelia urens*, Lin., de *Sedum reflexum*, Lin., *S. anglicum*, Huds., *Trifolium subterraneum*, Lin., *T. striatum*, Lin., et surtout des touffes du *Digitalis purpurea*, Lin. Cette colline est moins riche en espèces que la première, mais, en revanche, la végétation qui entoure sa base est beaucoup plus vigoureuse.

M. de Brebisson ajoute encore que les champs et les lieux cultivés des terrains primordiaux n'ont presque pas de plantes qui leur soient particulières, tandis que les moissons de la plaine sont remplies d'espèces qui caractérisent les terrains secondaires.

Quant à nous, nous attribuons à l'action chimique une part plus grande que celle qui lui est accordée par M. Thurmann.

Il serait difficile, quand on a étudié l'influence des calcaires et des matières salines sur la végétation, de nier l'action chimique de ces matières et l'analogie qu'elles ont entr'elles. Souvent des plantes des calcaires vont se retrouver dans des terrains siliceux, si ces terrains reçoivent, de près ou de loin, des matières salines ou des arrosements calcarifères.

Sur le plateau central de la France, nous trouvons habituellement sur les calcaires: *Cynanchum Vincetoxicum*, *Silene otites*, *Kœleria cristata*, *Salvia verbenaca*, *Samolus Valerandi*, *Thesium humifusum*.

Ces plantes vivent le plus ordinairement dans des sols compactes et rarement divisés. Si nous les cherchons dans

l'ouest, dans la Loire-Inférieure, nous retrouvons les mêmes espèces, avec M. Lloyd, dans les sables maritimes seulement, dans un sol meuble, mais constamment humecté par les eaux marines ou les vapeurs salées que les vents d'ouest amènent continuellement sur les côtes.

On ne peut pas ici attribuer des stations si différentes à la constitution physique du sol, car d'un côté terrain compacte, de l'autre sol ameubli et divisé, et cependant espèces identiques.

Si, au contraire, nous étudions la composition chimique, nous trouvons la plus grande analogie : d'un côté des sels solubles, de l'autre des calcaires provenant des dépôts de sources minérales et contenant même très-souvent, comme témoignage de leur ancienne origine, des sels qui viennent efïleurir à leur surface. Fréquemment nous avons trouvé, dans la Limagne d'Auvergne, de ces marnes calcaires imprégnées de natron, et, malgré la compacité des terrains, nous y avons rencontré les espèces que M. Lloyd signale, et que nous avons vues nous-même dans des sols parfaitement ameublis.

L'importance chimique du sol est telle, que nous avons trouvé sur des calcaires compactes, mais d'origine récente et baignés encore par des eaux minérales, le *Melilotus parviflora*, Desf., que M. Lloyd a retrouvé à Nantes dans les sables ou sur les roches maritimes.

Ailleurs, aux environs d'Anduze, où les calcaires plus anciens proviennent également de dépôts chimiques, sur des points où des roches dolomitiques sont en pleine décomposition, nous avons vu, en pleine vigueur et en abondance, le *Salsola Kali*, le *Tribulus terrestris*, l'*Euphorbia portlandica*, qui sautent ensuite un espace immense, et qui viennent végéter dans les sables de l'Océan.

Partout où les sources minérales font irruption sur le plateau central, nous rencontrons les végétaux des lieux salés, à d'énormes distances des bords de la mer, et trompés sur leur patrie par l'action chimique et stimulante des matières salines.

Ce sont surtout les terrains calcaires qui paraissent avoir la plus grande influence sur le tapis végétal. Ainsi, dans les monts Carpathes, Wahlenberg a compté 43 espèces qui n'appartiennent qu'au sol calcaire. M. de Martius, qui a publié de si importants travaux sur la végétation de l'Amérique, a remarqué aussi de très-grandes différences selon la nature du sol. Dans les environs du fleuve San-Francisco, où commence le calcaire, il a vu la végétation prendre un caractère tout spécial et remarquable par la prédominance de certaines formes, telles que des térébinthacées, des nopalées, des malvacées, des solanées, des mimosées et des cassiées.

Les changements produits par la nature et la structure du sol sont évidents dans des contrées soumises aux mêmes influences climatologiques, mais souvent aussi on voit de nombreuses exceptions et des faits tout opposés quand on étudie la végétation sur de grands espaces. Parmi les 43 espèces que Wahlenberg n'a rencontré que sur les calcaires, dans les Carpathes, il en est 22 qu'il a retrouvées sur les granits, dans la Suisse et dans la Laponie.

Au reste, on ne peut pas considérer cette prédilection des espèces pour tel ou tel terrain comme une chose absolue, mais on voit que les individus sont plus nombreux et plus vigoureux quand ils atteignent le sol qui leur convient.

On pourrait, au besoin, partager les plantes, sous ce rapport, en trois classes distinctes, comme l'a fait M. Unger pour celles d'une partie du Tyrol.

Dans la première, il place celles qui ne se trouvent jamais que sur un même terrain.

Dans la seconde, il réunit celles qui se rencontrent plutôt sur un terrain que sur l'autre.

La troisième se compose des espèces qui vivent indistinctement sur tous les sols.

Cette dernière classe s'agrandit d'autant plus que l'on étudie et que l'on compare une plus vaste étendue de terrain, tandis que, si l'on considère seulement un point très-limité dont le sol est varié, on remarque des stations et des préférences très-marquées.

L'examen attentif des cultures tendrait surtout à donner de la prépondérance à l'action chimique. Il est rare que les engrais et surtout les amendements soient répandus sur le sol en assez grande quantité pour en modifier l'état d'aggrégation, et cependant, selon la nature chimique de la substance projetée sur le champ, son aspect est changé, soit par la force et la vigueur que prennent immédiatement les plantes cultivées, soit par l'apparition simultanée d'espèces sauvages qui n'existaient qu'en germes ou qui, faibles et rabougries, luttaient inutilement contre des plantes plus vigoureuses.

Les engrais liquides répandus sur le sol, et qui ne touchent en rien à son état physique, changent immédiatement sa végétation.

Les terres de bruyère, riches en humus, et souvent désignées sous le nom de *terres amères*, sont éminemment propres à la végétation de certaines plantes, comme les bruyères, les joncs, et impropres à la plupart des céréales. Cette propriété serait due, selon M. de Romanet, à la proportion assez considérable d'acides bruns, amers ou astringents, dont l'effet antiseptique serait de conserver presque indé-

finiment les engrais et tous les débris de végétaux. Ils s'accumulent donc constamment et ne peuvent s'assimiler. Mais que l'on ajoute à ces terres de la chaux, de la marne, des noirs animalisés et ammoniacaux, les acides bruns sont en partie neutralisés, et bientôt une végétation toute différente s'y établit (1).

Ici l'action est encore et très-positivement chimique. Ainsi, sans nier la part que peut avoir l'état physique du sol, nous ne pouvons, comme M. Thurmann, lui accorder la prééminence.

Il existe, dans l'étude du sol, des considérations très-complexes. Ainsi, l'on sait très-bien que la conductibilité des roches pour le calorique est très-différente. On sait encore que, indépendamment de ces différences de conductibilité dues à la nature chimique ou à l'état physique des terrains, il y a encore l'influence bien marquée de la couleur. Déjà nous avons indiqué des chiffres de comparaison pour des sols diversement colorés, mais M. Thurmann a fait, à ce point de vue, de nouvelles expériences qui donnent les écarts de température ou d'échauffement déterminés par la couleur. En prenant pour point de comparaison et pour 0 l'ardoise, il trouve entre cette roche et une craie à nérinées très-blanche une différence de — 7,59 pour la craie.

Dans la nature, ce phénomène se complique, et les écarts que nous observons ici, dans des expériences en petit et sur des roches sèches, sont presque toujours compensées ou altérées par des phénomènes de porosité, d'hygroscopicité et d'évaporation. En sorte que la quantité de calorique que la présence de l'eau peut faire passer, par l'évaporation, à l'état de chaleur latente, est souvent plus considérable que

(1) Compte-rendu de l'Académie des sciences, t. 34, p. 202.

celle qu'une couleur plus foncée ou une plus grande conductibilité lui permettent d'acquérir en excès.

Un fait certain, c'est que nos espèces les plus méridionales s'avancent davantage vers le nord sur les calcaires blanchâtres des causses, sur les marnes blanches de la Limagne, que sur les granits et les basaltes colorés.

Il y a encore, dans le mode d'arrangement et de disposition des masses minérales, des considérations presque indépendantes de leur nature chimique et de leur structure physique. Telles sont les formes particulières des surfaces des rochers. Quelques exemples suffiront pour faire comprendre notre pensée.

Si nous examinons des montagnes de granit ou de porphyre, en dômes arrondis, nous remarquerons bientôt que leur surface est uniforme et présente peu de fissures et peu d'aspérités. Toutes les espèces y trouveront des conditions analogues.

Si, au contraire, nous observons des crêtes de gneiss ou de micaschiste à couches redressées ou contournées, il s'y trouvera des fissures nombreuses, des lignes de fractures, des inégalités qui changeront complétement les circonstances d'arrosement, d'exposition et d'abri, sans que la nature de la roche y entre pour rien.

Les mêmes contrastes se présenteront si nous comparons des plaines calcaires horizontales ou des causses disloquées, dont les couches brisées sont presque toujours disposées en gradins ou en escaliers.

Les basaltes, les phonolites, les trachytes, par la disposition plus ou moins régulière de leurs prismes, nous présenteront des exemples du même genre.

Ces dispositions particulières des roches font qu'un même espace de terrain peut présenter une surface bien plus éten-

due qu'un espace semblable d'un terrain différent. C'est encore à ces modes variés de structure en grand ou de dislocation que l'on observe dans les couches, qu'il faut attribuer la disposition, par lignes et par séries, de diverses espèces qui ne font que suivre des fractures préexistantes.

Lorsque, dans une contrée, les mêmes accidents du sol se reproduisent à certaines distances, on voit les mêmes espèces occuper de nouveau les mêmes dispositions, et établir ainsi une sorte de retour ou de périodicité déterminée par des causes identiques.

Si, au contraire, quelques plantes se trouvent accidentellement dans une contrée, sur un point limité, on peut prévoir d'avance qu'il existe sur ce point même une cause géologique qui ne se reproduit pas ailleurs, un affleurement ou une dislocation particulière.

M. Thurmann a fait remarquer que les contrées dont le sol est désaggrégé offrent une flore plus riche que celle dont le sol est compacte.

« Et cela se conçoit, dit-il, puisque les premières admettent, au moins comme cas particuliers, dans leurs stations sèches, toutes les espèces des secondes, tandis que ces dernières offrent beaucoup moins de chances à l'admission des plantes des premières. Il en résulte évidemment, sur une même surface de terrain eugéogène (désaggrégé), la possibilité et presque toujours le fait d'un plus grand nombre de formes végétales que sur une superficie pareille de roches dysgéogènes (compactes) (1). »

Il cite aussi des faits très-intéressants sur la puissance d'absorption ou plutôt sur l'espèce de discernement que présentent certaines plantes pour choisir leurs éléments chimiques :

(1) Thurmann, Essai de phytostatique, t. 1, p. 292.

« Le *Saxifraga Aizoon* recueilli sur les granits du Gothard n'a pas les feuilles bordées de concrétions moins calcaires (vivement effervescentes avec les acides) que celui qui croît dans le Jura. Les *Phragmites*, les *Equisetum* des hautes tourbières du Jura fournissent un tiers et jusqu'à la moitié de leur poids de silice, c'est-à-dire autant que les espèces prises dans les contrées stagnales les plus siliceuses de la plaine du Rhin. »

M. Thurmann, en poursuivant le même ordre de faits, ajoute : « La nature mécanique et hygroscopique des terrains géologiques se fait sentir, non-seulement dans l'état pathologique des individus de même espèce, dans les gastéropodes terrestres (ce qui est hors de doute), mais encore dans la présence ou l'absence d'espèces différentes, fait entièrement analogue à ce que nous voyons pour les végétaux. Cependant on n'a jamais, que je sache, continue M. Thurmann, songé à mettre en question l'unité de composition chimique des produits organiques animaux, parce qu'ils se seraient développés sur des sols chimiquement différents. Ainsi, les os des mammifères, le test des mollusques, le corps pierreux des polypiers, ne sont pas moins calcaires sur le continent cristallin norwégien, où domine l'élément siliceux, que sur le sol jurassique, où domine l'élément calcaire ; la coquille de l'*Helix sylvatica* du grès vosgien ne diffère en rien chimiquement de celle des rochers de l'Albe (1). »

Nous ne sommes pas, à cet égard, tout à fait de l'avis de M. Thurmann ; nous avons trouvé de telles différences dans le test de certains mollusques, selon les stations où nous les avions recueillis, qu'il était difficile de les rapporter à la même espèce. Ainsi, l'*Helix arbustorum*, que l'on rencon-

(1) Essai de phytostatique, t. 1, p. 353.

tre sur les trachytes du mont Dore , est entièrement différent de celui qui est si commun dans les prairies calcaires qui avoisinent le lac de Nantua. Les *Helix hortensis* et *nemoralis* qui habitent le domite du puy de Dôme paraissent être des espèces tout à fait séparées de celles dont la coquille prend un si grand développement sur les marbres d'Esquiery, dans les Pyrénées. Ceux de ces mollusques qui vivent sur les roches volcaniques de l'Auvergne ont des coquilles transparentes, légères, cédant sous la pression du doigt, formées par de la gélatine, et manquant presque entièrement de l'élément calcaire, ce qui les empêche de prendre leur développement ordinaire.

Il est facile de distinguer, à la première vue, les hélices qui vivent sur les sols privés de calcaires. Cette remarque ne s'applique pas seulement aux localités que nous avons citées, mais on peut la faire sur les espèces des Vosges, de la Scandinavie, de Terre-Neuve, etc.; et si ces mêmes individus, à coquilles presque entièrement gélatineuses, sont transportés jeunes dans des localités où le calcaire abonde, on les voit bientôt absorber cet élément pour consolider leur test et lui ôter sa transparence. Des *Helix arbustorum* à coquilles minces et transparentes, recueillis sur les sommets trachytiques du mont Dore, transportés dans notre jardin, sur un sol très-calcarifère, formèrent en peu de temps un péristôme épais, et la coquille fut tapissée un mois après, à l'intérieur, d'une couche laiteuse et calcaire qui la rendait opaque. Linné, en se basant sur des individus provenant de sols différents, avait fait plusieurs espèces aux dépens de l'*Helix arbustorum*. Son *Helix gothica*, que nous retrouvons au mont Dore, n'est qu'un *H. arbustorum* à gélatine colorée en brun, et presque entièrement privée de calcaire. La présence ou l'absence de cet élément, qui ne peut

agir ici que chimiquement, a donc une action très-importante et très-positive.

M. Thurmann résume ainsi les principales différences entre les plantes des sols eugéogènes (désaggrégés) et celle des sols dysgéogènes (compactes) de sa contrée.

Elles sont exprimées par les traits suivants, propres aux premiers de ces sols, les seconds en offrant la négation ou l'opposition :

1°. Une plus grande diversité d'espèces, une plus facile mobilisation, une aire plus développée pour les espèces sociales, une plus large dispersion des espèces communes, une moindre abondance des saxicoles ;

2°. Un caractère plus froid, plus boréal, plus humide, ou une plus grande extension vers le nord ;

3°. Une prédominance particulière des familles inférieures ;

4°. Une prédominance marquée des plantes à racines profondes et divisées ;

5°. Une supériorité générale de taille, excepté pour certains végétaux ligneux ;

6°. Une prédominance notable des espèces où domine le développement des feuilles caulinaires aux dépens des radicales ;

7°. Un développement plus vertical de l'axe des formes ;

8°. Une plus grande ampleur de ramification ;

9°. Un plus grand développement herbacé, mais un moindre développement ligneux et une moindre longévité chez certaines espèces arborescentes.

« Tous ces caractères dérivant, dit M. Thurmann, de la seule combinaison des facteurs eau, chaleur, lumière et sol, ce dernier, par sa puissance et son aggrégation, déterminant certaines fonctions des trois premiers, tous caractères

entièrement étrangers à la composition chimique du détritus minéral emprunté aux roches sous-jacentes. »

Nous avons rapporté les propres expressions de M. Thurmann, et, après avoir étudié attentivement notre contrée, nous devons admettre comme lui, et d'une manière générale, les faits qu'il vient d'énoncer, et qu'il a su démêler avec la sagacité d'un observateur profondément instruit, et avec le discernement d'un homme qui a puisé la science dans la nature même. Nous ne pouvons, malgré cela, éliminer, comme lui, les éléments chimiques d'une manière absolue. Nous avons vu souvent, dans nos vallées schisteuses de la Lozère, les plantes des calcaires descendre sur les micaschistes et y prospérer, quand l'eau pluviale, lavant les plateaux, leur apportait l'élément calcaire sur un sol disgrégé. Tous les botanistes ont remarqué l'indifférence au sol physique des plantes domestiques, des chénopodées et de toutes les espèces qu'un filet d'eau saline fait végéter partout. Il suffit de se rappeler l'action du plâtre sur les légumineuses, de la chaux sur les terres de bruyère, l'apparition soudaine de certaines espèces sous l'influence d'amendements dispersés avec parcimonie; il suffit enfin d'étudier un instant toutes les pratiques agricoles, pour reconnaître à l'action chimique une intervention puissante, que souvent, il est vrai, il est bien difficile de séparer de l'action du sol physique.

Nous avons voulu consigner ici ces observations de M. Thurmann, d'abord pour donner une idée de ses consciencieuses recherches, et ensuite parce que notre contrée ne se prête pas aussi bien à des comparaisons analogues. Nous avons, dans l'ensemble de nos terrains compactes et de nos sols désaggrégés, des différences de latitude qui, sans être très-grandes, peuvent nuire à l'exactitude de nos comparaisons.

Nous avons, d'un autre côté, nos terrains volcaniques, que déjà nous avons appelés terrains neutres, sur lesquels l'état physique ne paraît pas toujours déterminer des changements très-notables dans le tapis végétal. A altitude égale, leur végétation se ressemble, et cependant il y a, dans leur structure et dans leur mode de disgrégation, de très-grandes différences.

Il est vrai que notre sol volcanique doit en partie à la couche épaisse d'*humus* dont il est recouvert, sa végétation plus particulière aux terrains disgrégés qu'à ceux qui sont compactes. Cet humus abondant est toujours l'indice d'un sol meuble et perméable. M. Thurmann cite, à ce sujet, une note de M. de Czerniaïew, insérée dans le *Bulletin des Naturalistes* de Moscou. Elle est relative aux forêts de l'Ukraine, où l'humus atteint de 3 à 5 mètres de puissance, et développe des espèces dont la taille est, en hauteur et en largeur, le double et le triple de ce qu'elle est dans les stations ordinaires. « On y voit, dit-il, des *Cephalaria* de trois mètres, des *Delphinium* de deux mètres, et certains champignons d'un mètre de diamètre, que l'on prendrait de loin pour des hommes accroupis, pelotonnés et cherchant à se cacher. »

Les zones d'altitude, sur lesquelles nous reviendrons plus loin, ne peuvent être rigoureusement comparées que si leur sol est identique ou du moins analogue ; mais il existe, pour le sol, deux sortes d'analogies : la ressemblance chimique et la ressemblance physique. Nous admettons volontiers une large part d'influence à l'état d'aggrégation du sol, mais nous ne pouvons pas abandonner l'action chimique. Nous remarquons, sur nos terrains volcaniques à hauteurs égales, sous le même climat, une végétation analogue sur les sommets de nos cônes scoriacés, sur les sommets de nos mon-

tagnes de domite ou trachytes terreux et perméables, sur nos plateaux trachytiques compactes et porphyroïdes, et enfin sur nos pics basaltiques. En un mot, le tapis végétal qui recouvre ces différentes roches sous-jacentes est sensiblement le même vers l'altitude de 1,200 à 1,500 mètres. Or, il est évident que la nature physique du sol est différente, et il est constant que toutes ces roches contiennent du feldspath ou silicates d'alumine, de potasse ou de soude.

Nous ne voudrions pas donner une importance exagérée à l'influence chimique, mais nous pensons qu'on doit lui réserver une part au moins égale à celle de l'action physique, et cela, malgré les nombreuses exceptions qui se présentent dans l'appréciation, attendu que ces exceptions sont tout aussi fréquentes quand on fait des recherches relatives à l'influence physique.

Nous sommes donc très-disposé à accepter la conclusion de M. Thurmann sur la valeur du sol dans la dispersion des espèces, en ajoutant un seul mot à ses propres expressions :

« *Les principaux facteurs de l'état de la végétation et de la flore, c'est-à-dire de la dispersion des espèces, sont : le climat, dépendant particulièrement de la latitude et de l'altitude ; puis, à climat égal, les propriétés mécaniques* » et chimiques « *des roches sous-jacentes, avec les conséquences qui en résultent relativement à l'hygroscopicité, la puissance et la division des sols,* » et à l'assimilation.

CHAPITRE XX.

LE MIDI DE L'ESPAGNE (1).

Les comparaisons que nous allons essayer d'établir entre le plateau central de la France et le midi de l'Espagne, reposent entièrement sur les recherches de M. Edmond Boissier. La partie de ce royaume dont il a donné la description botanique, forme la pointe la plus méridionale de l'Europe. Elle s'étend de l'ouest à l'est, des environs de Gibraltar jusqu'à ceux de Berja et d'Adra; elle est circonscrite à peu près entre 36° et 37°4′ de latitude septentrionale, et 5° et 8° de longitude occidentale de Paris. Sa longueur est d'environ 50 lieues, mais aucun point où M. Boissier a pénétré, n'est éloigné de la mer de plus de 10 ou 15 lieues. « C'est donc, dit-il, une lisière essentiellement maritime, mais qui, à cause de sa grande hauteur verticale de près de 3,700 mètres, offre une très-grande variété d'expositions, et par conséquent une végétation très-riche et très-variée à des altitudes diverses. »

Ce point étudié avec tout le soin apporté par M. Boissier,

(1) Dans les listes que nous donnons ici, et que nous empruntons à M. Boissier, ainsi que dans le corps même du chapitre, nous avons imprimé en *italique* les noms des espèces qui se trouvent en même temps dans la circonscription de M. Boissier et dans la nôtre. Quand ces listes sont formées d'espèces qui appartiennent *toutes au plateau central de la France*, nous avons imprimé en *italique* les noms des plantes qui croissent *aussi en Laponie*, et qui offrent ainsi une aire d'extension très-développée.

est donc extrêmement intéressant par sa latitude et par les zones diverses de sa végétation superposée. Il le devient plus encore par les rapports que nous pouvons établir entre la flore bien connue de la Laponie, et par le point de vue comparatif sous lequel nous avons aussi envisagé le plateau central de la France.

Ainsi, dans ces trois contrées situées aux deux extrémités de l'Europe et au milieu de la France, nous trouvons également des zones diverses d'altitude qui nous permettent d'établir de curieux rapprochements.

Sur une hauteur verticale de près de 3,700 mètres, les zones de végétation doivent nécessairement exister, mais M. Boissier, comme M. Anderson pour la Laponie, comme nous-même l'avons remarqué aussi sur le plateau central, trouve que les zones sont difficiles à déterminer. Elles sont dérangées par le mélange des espèces, par l'exposition, et par une multitude d'autres causes parmi lesquelles l'influence du littoral maritime est une des principales.

Malgré cette indécision de limites, M. Boissier a distingué dans la distribution des espèces quatre régions principales :

1°. La région chaude ou maritime, qui s'élève sur le revers méridional des montagnes, jusqu'à environ 700 mètres ;

2°. La région montagneuse ou des plateaux qui, de la limite supérieure de la précédente, s'élève selon l'exposition jusqu'à 1,500 ou 1,650 mètres ; c'est la moins distincte de toutes, et elle pourrait être considérée comme une transition à la région supérieure ;

3°. La région alpine qui s'étend de 1,500 mètres à 2,600 ;

4°. La région nivale qui de 2,600 mètres s'élève jusqu'aux plus hautes sommités.

L'ensemble de cette végétation a donné à M. Boissier un

total de 1,900 espèces phanérogames auquel il y aura sans doute encore à ajouter; nombre qui se rapproche beaucoup de celui de notre flore du plateau central, et qui indique pour cette partie de l'Europe une richesse due à la fois à sa position méridionale et aux zones d'altitude déterminées par ses montagnes.

Nous verrons dans un tableau comparatif comment ces 1,900 espèces sont réparties dans les familles, et nous pourrons d'un coup-d'œil en comparer la proportion à celles de la Laponie et à celles du plateau central.

§ 1. RÉGION CHAUDE DU ROYAUME DE GRENADE.

Une immense différence de température existe entre le climat de cette région et celui de la Laponie et même entre celui du plateau central. « Ici la neige ne tombe jamais, ou reste à peine sur le terrain. Les pluies tombent régulièrement en automne et en abondance pendant les mois d'octobre et de novembre, puis s'interrompent pour recommencer en février et mars, mais d'une manière moins abondante et moins régulière; quelquefois, mais plus rarement, elles règnent encore en avril. »

« A partir du mois d'avril jusqu'à la fin de septembre, la sécheresse est presque continue, le ciel est constamment pur et sans nuages, et si quelquefois les sommités des chaînes cotières se couvrent de nuées, les ondées d'orage qui y tombent se font à peine sentir sur les dernières limites de la région, et le littoral, ainsi que les dernières pentes n'en reçoivent pas une seule goutte. »

M. Boissier, faute d'observations météorologiques précises sur la température, se fonde sur celles qui ont été faites à Malaga, sans toutefois leur accorder une confiance entière.

On pourrait peut-être admettre comme température moyenne de l'année celle de Gilbraltar qui est de 17,9. Cette température offre, du reste, peu de variations, car les tableaux de Mahlmann y donnent pour l'hiver 13,8, pour le printemps 17,3, pour l'été 22,7, et pour l'automne 17,8. Ces résultats sont la moyenne de deux années seulement, en sorte que l'on manque de notions précises sur le climat du midi de l'Espagne.

« Les mois les plus chauds de l'année, dit M. Edmond Boissier, sont juillet et août, les plus froids janvier et février. Le décroissement le plus rapide de la chaleur a lieu entre les mois d'octobre et de novembre, à l'époque des pluies d'automne, et l'accroissement le plus rapide d'avril en juin. »

« Cette répartition de la chaleur et des pluies donne une physionomie toute particulière à la végétation de la région chaude. Elle se réveille en octobre ou novembre aux premières pluies par l'apparition des liliacées; un peu plus tard, une foule de plantes annuelles naissent et fleurissent pendant tout l'hiver dans les lieux cultivés et les sables: c'est le véritable printemps de cette contrée. L'apogée de la végétation et de la floraison est au mois d'avril, et surtout de mai; en juin les plantes annuelles sont déjà brûlées par le soleil et disparaissent. La fin de ce même mois et celui de juillet sont la saison où fleurissent les plantes vivaces, en particulier des composées, ombellifères et labiées; enfin, l'époque où la végétation est le plus en repos, est la fin du mois d'août et celui de septembre; quelques plantes tardives telles que l'Atractylis gummifera, la Mandragore et deux ou trois liliacées se montrent seules alors en fleurs. Cette région chaude est surtout caractérisée par le Chamærops humilis, qui enlève d'immenses espaces à l'agriculture. »

« Les plantes spontanées le plus caractéristiques de cette région sont l'Aristolochia bœtica dans les haies, le ricin, le Thymus capitatus sur les collines; au bord des haies, le Phlomis purpurea, Ballota hirsuta, Physalis somnifera, Withania frutescens, Kentrophyllum arborescens, chardon gigantesque à tiges vivaces de 8 à 10 pieds de haut, le Molucella spinosa; dans le lit des torrents, le laurier rose; dans les sables maritimes, l'Aloë perfoliata. Les arbres sont très-rares dans la partie inférieure de cette région; si l'on fait abstraction des espèces cultivées, on ne peut guère citer que le *peuplier blanc*, qui forme des bosquets le long des rivières; ce n'est qu'en s'élevant dans la partie supérieure de cette région qu'on commence à trouver en pieds plus ou moins clairsemés les chênes de diverses espèces bien plus abondants dans le bas de la région montagneuse. »

La température élevée de cette région, et la distribution des pluies établissent, dans le développement successif des végétaux, de grandes différences avec ce que nous observons sur le plateau central. Ici même, dans la partie la plus chaude de notre région méridionale, la plupart des liliacées qui marquent aussi le réveil de la nature n'a lieu qu'au printemps, après les pluies chaudes qui presque toujours l'accompagnent. La floraison du *Colchicum autumnale*, du *Scilla autumnalis* sont réellement des floraisons tardives, tandis que les liliacées qui dans le midi de l'Espagne s'épanouissent en octobre et en novembre représentent notre végétation printanière du plateau central, la floraison vernale des liliacées sibériennes, et l'apparition tardive de quelques espèces de la Laponie.

Les plantes annuelles, dont les graines ensevelies sous la neige ne germent sur notre plateau central que vers le milieu du printemps, ont à cette époque accompli au sud de l'Es-

pagne toutes les phases de leur développement. L'automne est leur printemps, l'hiver est leur été, et le nombre de ces plantes qui fleurissent et ne fructifient qu'une fois diminue constamment de cette extrémité de l'Europe à l'autre, où les plantes vivaces sont les seules qui puissent résister à la rigueur du climat.

Du cap nord à Gibraltar ou à Grenade, les rapports sont complétement rompus, et si la nature a décoré ce long trajet des richesses de la création, elle a voulu donner à chaque pays ses espèces et sa physionomie particulière.

En rangeant dans l'ordre de leur importance, sous le rapport du nombre des espèces et des individus, les différentes stations de plantes que présente la région chaude, M. Boissier, obtient la série suivante :

1°. En première ligne les *maquis*, buissons ou bois bas qui occupent la plus grande partie des collines et des terrains en pente. Ils existent également en Corse, et dans toute la région méditerranéenne. Ils ont quelques rapports avec la station des haies et des buissons de notre région méridionale, où les cistes peuvent même se montrer, et cette association vient s'éteindre à la limite australe de notre flore du plateau central. En Espagne, outre les cistes, on y rencontre surtout le Chamærops humilis, le lentisque, le Rhamnus lycioides, des *Phyllyrea*, beaucoup de genistées, et quelques chênes nains ; dans la même station sont comprises de nombreuses plantes herbacées et graminées, qui vivent à l'ombre de ces arbustes pendant les mois d'hiver et de printemps, surtout dans les localités où le sol est sablonneux, ainsi que des plantes vivaces en moins grand nombre et qui fleurissent plus tard ;

2°. *Terrains sablonneux et nus*, le plus souvent maritimes, et d'autant plus riches en espèces, que le sable est plus

fin et forme des dunes mobiles. Nous n'avons sur le plateau central aucune station analogue, mais on trouve des analogies marquées avec toutes les dunes du littoral de la Méditerranée et même de l'Océan jusqu'à une latitude bien plus élevée ;

3°. *Collines arides* dépourvues de taillis, mais couvertes de touffes de quelques sous-arbrisseaux, surtout de Thymus capitatus, ailleurs et moins abondants, du Lavandula multifida, *Teucrium Polium*, etc.; dans d'autres endroits ces plantes sont remplacées par les touffes coriaces d'une graminée, le Macrochloa tenacissima. Un grand nombre d'autres plantes vivaces habitent cette même station.

C'est encore dans notre région méridionale qu'il faut chercher une station correspondante. Celle des causses s'en rapproche évidemment par des espèces identiques telles que le *Teucrium Polium*, et par des plantes parallèles ; le *Thymus vulgaris* y remplace le Thymus capitatus, le *Lavandula Spica* y tient lieu du L. multifida ; bien d'autres espèces y sont aussi représentées.

4°. *Terrains cultivés* qui peuvent se subdiviser en terres sablonneuses et légères dont la végétation est vernale, et grosses terres, dont les jachères nourrissent de grosses plantes à floraison tardive, telles que la mandragore, des chardons, *Phlomis herba venti*, Teucrium spinosum, Tanacetum annuum, etc.

Nos champs cultivés, nos jachères, les berges de nos chemins nourrissent une végétation analogue, qui dans notre région méridionale a de grands rapports avec celle-ci.

5°. *Rochers*, dont les plantes les plus caractéristiques sont : Putoria calabrica, Lapiedra Martinezii, Umbilicus hispidus, Œleoselium Lagascæ, Buplevrum gibraltaricum, Satureia obovata, Linaria villosa, etc. Nos rochers nourrissent

aussi des plantes parallèles, comme *Satureia montana*, *Umbilicus pendulinus*, etc. Mais la grande chaleur que reçoivent ces lieux dans le midi de l'Espagne, doit établir de très-grandes différences dans les deux végétations.

6°. *Haies d'Agave et de Cactus.* Espèces introduites qui donnent à la végétation un caractère africain, et forment une station qui n'a aucune analogie avec celles de nos haies et de nos buissons.

7°. Enfin, *terrains humides et marécageux*, rares et peu étendus. Les stations analogues sont rares aussi sur le plateau central dans les régions les plus chaudes.

Nombre et durée des espèces de la région chaude.

Le nombre des espèces indiquées par M. Boissier, comme faisant partie de la région méridionale, est de 1,070, ce qui fait plus de la moitié de celles de sa flore ; mais ce nombre doit être un peu trop grand à cause des plantes cultivées ou introduites qui y sont comprises.

Plusieurs de ces espèces remontent dans la région montagneuse, d'autres dans la région alpine, et quelques-unes même dans la région nivale. On conçoit en effet que celles qui trouvent dans la plaine leur limite australe puissent remonter facilement dans les montagnes.

Voici la liste des plantes qui arrivent jusque dans la région alpine, et où celles qui atteignent même la région nivale sont marquées d'un astérisque.

Ranunculus Chœrophillos. **Biscutella saxatilis.* Polygala saxatilis. *Arenaria serpyllifolia. Radiola linoides.* * Cerastium Boissieri. Sedum glanduliferum. Umbilicus hispidus. Putoria calabrica. *Anthemis arvensis. Filago germanica.* Campanula Lœflingii. *Cuscuta epithymum.* Linaria villosa, * *L.*

supina, L. tristis. *Lamium amplexicaule.* Agrostis alba. * Dactylis hispanica.

Les plantes de cette région se divisent en plantes annuelles 542, plantes vivaces 482 et plantes bisannuelles 46.

Parmi les 482 espèces vivaces de cette région M. Boissier compte 19 arbres; mais comme il énumère ceux qui sont cultivés et qu'il compte deux fois le *Quercus Ilex*, il en résulte que le nombre des arbres se réduit aux espèces suivantes.

Arbres de la région chaude.

Ceratonia siliqua. *Punica Granatum. Ficus Carica. Celtis australis. Quercus Ilex.* Q. Ballota, Q. lusitanica. *Populus alba.*

C'est-à-dire à 8 en considérant comme spontané le Ceratonia siliqua et le *Punica Granatum.*

Arbrisseaux de la région chaude.

Clematis flammula. * Cistus ladaniferus. Helianthemum atriplicifolium, * H. halimifolium. Zizyphus Lotus. *Coriaria myrthifolia.* Celastrus Europœus. * *Rhamnus Alaternus,* * R. lycioides. ** Pistacia Lentiscus, *P. Terebinthus.* Rhus Coriaria. ** *Vitis vinifera.* Anagyris fœtida. Genista linifolia, ** G. umbellata, * G. hirsuta. * Retama monosperma, ** R. sphœrocarpa. * *Spartium junceum.* Calycotome lanigera. Cytisus triflorus. * Sarothamnus affinis, S. Bœticus, S. Malacitanus. * Ulex bœticus. Adenocarpus telonensis. * *Rubus fruticosus.* * *Rosa sempervirens.* * Tamarix africana, T. gallica. Myrtus communis. *Lonicera Periclymenum*, * L. canescens, *L. implexa.* * Kentrophyllum arborescens. *Arbutus Unedo. Erica arborea. Phillyrea angustifolia, P. latifolia.* ** Nerium Oleander. Withania frutescens. * Lycium europæum, L. intricatum. *Lithospermum fruticosum.* Teucrium fruticans. * Vitex agnus

castus. Osyris quadrifida. Eleagnus angustifolia. * Ricinus communis. *Quercus pseudo-coccifera, Q. mesto, Q. humilis. Salix pedicellata. *Juniperus Oxycedrus.* Ephedra fragilis. **Chamærops humilis.

Sous-arbrisseaux de la région chaude.

Clematis cirrhosa. * Capparis spinosa. ** *Cistus albidus*, * C. crispus, ** C. monspeliensis, ** C. Clusii. Helianthemum Libanotis, *H. Fumana*, * H. lœvipes, * H. glutinosum, H. pilosum, H. marifolium, H. lavandulæfolium. Viola arborescens. Silene velutina, S. gibraltarica. * Linum suffruticosum. Lavatera triloba, L. maritima. Cneorum tricoccum. * Genista gibraltarica. Anthyllis barba-Jovis, A. podocephala, ** A. cytisoides. Dorycnium rectum. *Bonjeania hirsuta.* ** *Psoralea bituminosa.* * Coronilla juncea. Buplevrum Gibraltaricum. Putoria calabrica. Erica umbellata, *E. scoparia. Calluna vulgaris.* Periploca angustifolia. Convolvulus saxatilis. * Physalis somnifera. Digitalis laciniata. *Lavandula Stœchas*, L. dentata, ** L. multifida. ** Thymus capitatus, *T. vulgaris.* ** Phlomis purpurea. * Satureia obovata. * Sideritis arborescens, S. fætens. Micromeria græca. Prasium majus. ** *Teucrium Polium.* Globularia Alypum. Achyranthes argentea. Suœda fruticosa. Obione portulacoides. Salsola articulata, S. vermiculata, S. genistoides. Arthrocnemum fruticosum. Passerina hirsuta, * P. canescens, P. villosa. Euphorbia rupicola. Ephedra altissima. *Asparagus acutifolius*, A. horridus, A. aphyllus, * A. albus. * Smilax mauritanica. * *S. aspera.* * Aristolochia bœtica.

L'astérisque ou les deux astérisques indiquent les espèces nombreuses ou très-nombreuses en individus.

Les arbrisseaux appartiennent aux familles suivantes dans cet ordre d'importance : légumineuses 14 ; amentacées 4 ; cistinées, rhamnées, térébinthacées, caprifoliacées, solanées, chacune 3 ; rosacées, tamariscinées, oléinées, conifères,

chacune 2 ; renonculacées, coriariées, ampélidées, myrtacées, cactées, composées, rhodoracées, éricinées, apocynées, borraginées, labiées, verbénacées, santalacées, éléagnées, euphorbiacées, palmiers, broméliacées, chacune 1.

Les sous-arbrisseaux se classent ainsi qu'il suit :

Labiées 12, cistinées 11, légumineuses 8, chénopodées et asparagées, chacune 6, éricinées et thymélées, chacune 3, caryophyllées, malvacées, chacune 2, renonculacées, capparidées, violariées, linées, térébinthacées, ombellifères, rubiacées, asclépiadées, convolvulacées, solanées, scrophularinées, globulariées, amaranthacées, euphorbiacées, conifères, aristolochiées, chacune 1.

Ces trois catégories donnent un total de 145 espèces, ou au nombre total comme 1 : 7,3, proportion de végétaux ligneux d'autant plus considérable que la plupart d'entr'eux sont très-sociaux. Toutefois cette proportion est un peu trop forte à cause des espèces cultivées qui y sont comprises. Ces dernières sont au nombre de 12 ; il ne reste donc que 133, ce qui donne la proportion exacte de 1:8 pour la région chaude.

Origine et comparaison des plantes de la région chaude.

M. Boissier partage les plantes de sa flore en cinq catégories.

1°. Plantes qui en Europe sont spéciales à la péninsule. La plupart de ces plantes se trouvent aussi ou se trouveront dans la Barbarie occidentale et quelques-unes en Orient.

Cette liste contient 178 espèces dont aucune, par conséquent, n'existe sur le plateau central de la France, et dont il est inutile que nous reproduisions les noms. Il nous suffira de dire qu'un certain nombre de ces espèces ont leurs parallèles dans notre flore, quoique cependant bon nombre

de genres n'y sont pas même représentés. C'est évidemment l'expression d'une végétation très-différente de la nôtre et que l'on peut considérer en grande partie ou comme africaine, ou comme endémique de cette localité.

2°. Plantes communes à la région chaude du royaume de Grenade, à la péninsule et à quelques points de la France méditerranéenne, mais qui ne se retrouvant pas ailleurs en Europe plus à l'Orient peuvent aussi être regardées comme spéciales à la péninsule.

Garidella Nigellastrum, Cistus ladaniferus, Helianthemum lavandulæfolium, Viola arborescens, Polygala saxatilis, Genista linifolia, Adenocarpus telonensis, *Astragalus purpureus*, Coronilla juncea, Hedisarum Fontanesii, Poterium mauritanicum, *Paronychia cymosa*, Thapsia villosa, Tanacetum annuum, Cirsium echinatum, Lactuca tenerrima, Convolvulus saxatilis, *Lithospermum fruticosum*. Teucrium pseudo-chamœpitis.

Ces espèces sont au nombre de 19, et trois d'entr'elles atteignent le versant méridional du plateau central où elles trouvent leur limite septentrionale et orientale.

Ces deux listes donnent environ 200 espèces qui sont ou africaines ou endémiques à la péninsule.

3°. Plantes communes à la région chaude du royaume de Grenade et à l'Europe centrale en général. M. Boissier entend par là l'Angleterre, l'Allemagne, la Suisse et la France en en retranchant le Midi. Cette liste qui n'est pas donnée par M. Boissier est de 205 espèces ou à peu près 1/5 du total. « Le rôle qu'elles jouent n'est même pas en rapport avec ce chiffre, un grand nombre étant peu répandues parce qu'elles se rapprochent de la limite australe de leur aire, et 4 ou 5 au plus d'entr'elles étant des arbrisseaux ou sous-arbrisseaux. Ces plantes sont en majorité des es-

pèces rudérales qui accompagnent partout l'homme, ou des espèces habitant les lieux humides, stations, où comme on sait, la végétation varie peu, même dans des contrées éloignées. »

4°. Plantes communes à la région chaude du royaume de Grenade et à la France méridionale.

Cette liste, qui n'est pas donnée non plus par M. Boissier, montre les grands rapports qui existent entre les diverses parties de la région méditerranéenne, car elle comprend 565 espèces, plus de la moitié du nombre total.

Nous avons cru utile de donner ici, en la prenant dans l'énumération de M. Boissier, la liste de ces deux dernières catégories, mais en la restreignant aux plantes qui croissent aussi sur le plateau central, et en indiquant par des *italiques* le petit nombre d'entr'elles qui, des plaines du midi de l'Espagne, peuvent atteindre le climat glacé de la Laponie, offrant ainsi une aire d'extension développée sur 34 degrés de latitude.

Liste des plantes de la région chaude qui croissent également sur le plateau central.

Clematis flammula. *Ranunculus aquatilis*, R. Ficaria, R. arvensis. Papaver hybridum, P. Rhæas. Glaucium luteum, G. corniculatum. *Fumaria officinalis*, F. parviflora. Sisymbrium polyceratium, S. Irio, S. Columnæ. Diplotaxis viminea, D. erucoides. *Sinapis arvensis*, S. alba. Eruca sativa. *Raphanus Raphanistrum*. Rapistrum rugosum. Alyssum maritimum. Capsella bursa pastoris. Lepidium Draba., L. latifolium. Biscutella saxatilis. Senebiera Coronopus. Cistus albidus. Helianthemum guttatum, H. Fumana, H. italicum. Viola odorata. Reseda lutea, R. Phyteuma, R. luteola. Saponaria vaccaria. Cucubalus baccifer. Silene gallica, S. italica, S. inaperta, S. inflata. Lychnis Githago. Buffonia annua. *Spergula arvensis*.

Alsine tenuifolia. Lepigonum rubrum, *L. marginatum. Arenaria serpyllifolia. Stellaria media. Cerastium triviale.* Linum strictum, L. angustifolium. Radiola linoides. *Hypericum perforatum*, H. tomentosum. Vitis vinifera. Geranium dissectum, G. pusillum, G. rotundifolium. *G. Robertianum.* Erodium cicutarium, E. ciconium. Oxalis corniculata. Tribulus terrestris. Ruta angustifolia. Coriaria myrtifolia. Rhamnus Alaternus. Pistacia Terebinthus. Spartium junceum. Lupinus angustifolius. *Anthyllis Vulneraria.* Medicago Lupulina, M. orbicularis, M. maculata, M. minima. Trigonella monspeliaca. Melilotus parviflora. Trifolium angustifolium, T. arvense, T. scabrum, T. maritimum, T. hirtum, T. stellatum, T. glomeratum, T. subterraneum, T. resupinatum, T. fragiferum, T. procumbens. Dorycnium hirsutum. Lotus angustissimus. Psoralea bituminosa. Astragalus purpureus, A. hamosus. Coronilla scorpioïdes. Ornithopus compressus. Hippocrepis unisiliquosa. Ervum gracile, E. tetraspermum, E. Ervilia, E. Lens. *Vicia sepium*, V. peregrina, V. hybrida, V. sativa, V. lutea. Lathyrus latifolius, L. Aphaca, L. angulatus, L. sphæricus, L. sativus, L. Cicera. Potentilla reptans. Agrimonia Eupatoria. Rosa sempervirens. Punica Granatum. Epilobium hirsutum, E. parviflorum, E. tetragonum. Myriophyllum spicatum. *Lythrum Salicaria.* Bryonia dioica. Ecballion Elaterium. Portulaca oleracea. Paronychia cymosa. Polycarpum tetraphyllum. Umbilicus pendulinus. Sedum amplexicaule, S. altissimum. Apium graveolens. Helosciadium nodiflorum. Ammi majus. Sium angustifolium. Buplevrum protractum. Œnanthe pimpinelloïdes. Fœniculum vulgare. Ferula communis. Orlaya grandiflora. Daucus Carotta. Caucalis leptophylla. Torylis nodosa. Scandix pecten Veneris. Conium maculatum. Viburnum Tinus. Lonicera implexa, L. Periclymenum. Sherardia arvensis. Asperula arvensis. Crucianella angustifolia. Galium palustre, G. tricorne, G. divaricatum. Vaillantia muralis. Valerianella coronata. Dipsacus sylvestris. Scabiosa Columbaria. Eupatorium cannabinum. Bellis peren-

nis. Phagnalon sordidum. Micropus erectus. Pulicaria dysenterica. Pallenis spinosa. Xanthium Strumarium, X. spinosum. Anthemis arvensis. Achillea Ageratum. Matricaria Chamomilla. Chrysanthemum segetum. Helichrysum Stœchas. Gnaphalium luteo-album. Filago germanica. Logfia gallica. *Senecio vulgaris*, S. erucæfolius, S. Jacobæa. Echinops Ritro. Carlina corymbosa. Microlonchus salmanticus. Centaurea Calcitrapa. Kentrophyllum lanatum. Silybum marianum. Carduus tenuiflorus. Lappa major. Leuzea conifera. Scolymus hispanicus. Cichorium Intybus. Tolpis barbata. Rhagadiolus stellatus. Thrincia hispida. Podospermum calcitrapifolium. Tragopogon porrifolium. Urospermum picroides. Helminthia echioides. Lactuca saligna. Barkhausia taraxacifolia, B. fœtida. Picridium vulgare. Jasione montana. Campanula Rapunculus, C. Erinus. Arbutus Unedo. *Calluna vulgaris.* Erica arborea, E. scoparia. Phyllirea angustifolia, P. media. Erythræa Centaurium, E. pulchella. Convolvulus lineatus, C. sepium, C. arvensis. Cuscuta epithymum. Heliotropium europæum. Lithospermum fruticosum. Borago officinalis. Anchusa italica. Cynoglossum cheirifolium, C. pictum. Hyoscyamus albus. Solanum nigrum, S. miniatum. Verbascum Schraderi, V. sinuatum. Scrophularia canina. Antirrhinum majus, A. Oruntium. Linaria supina. Veronica Beccabunga. Orobanche cruenta, O. minor, O. ramosa. Lavandula Stæchas. Mentha aquatica, *M. arvensis*, M. Pulegium. Lycopus europæus. Salvia Verbenaca. Thymus vulgaris. Melissa Nepeta, M. officinalis. Clinopodium vulgare. Stachys Heraclea, S. arvensis. Sideritis romana. Marrubium vulgare. Phlomis Lychnitis, P. herba venti. Teucrium Polium. Verbena officinalis. Anagallis arvensis. Coris monspeliensis. Samolus Valerandi. *Plantago major*, P. Coronopus, P. Psyllium. Amaranthus sylvestris, A. prostratus, A. retroflexus. Beta vulgaris. Chenopodium Vulvaria, C. murale. Blitum glaucum. *Atriplex patula.* Salsola Kali. Rumex pulcher, R. scutatus, R. intermedius, R. Acetosella. *Polygonum lapathifolium*, *P. Convolvulus.* Aris-

tolochia Pistolochia. Croton tinctorium. Euphorbia Chamæsyce, E. Characias, E. serrata, E. falcata, E. exigua, E. segetalis. Urtica pilulifera, *U. urens*. Parietaria diffusa. Celtis australis. Ficus Carica. Quercus Ilex. Populus alba. Juniperus Oxycedrus. *Alisma Plantago. Potamogeton natans*, *P. pusillus.* Typha angustifolia. Sparganium ramosum. Arum italicum. Orchis coriophora, O. morio. Ophrys apifera. Serapias lingua. Iris pseudo-Acorus. Smilax aspera. Tamus vulgaris. Scilla autumnalis. Allium roseum. Muscari comosum. Asphodelus albus. Asparagus officinalis, A. acutifolius. Juncus capitatus, J. lampocarpus, *J. bufonius.* Cyperus flavescens, C. fuscus. *Heleocharis palustris.* Scirpus Holoschænus, S. maritimus. Carex divisa, C. vulpina. Anthoxanthum odoratum. Panicum crus-galli, P. sanguinale. Setaria glauca, S. verticillata. Tragus racemosus. Agrostis verticillata. Gastridium lendigerum. Polypogon monspeliense. Arundo Donax. *Phragmites communis.* Cynodon dactylon. Corynephorus canescens, C. articulatus. Aira caryophyllea. Gaudinia fragilis. Arrhenatherum avenaceum. Eragrostis megastachya, E. poœoides. *Poa annua*, *P. trivialis.* Glyceria fluitans. Briza maxima, B. minor. Melica ciliata. Kœleria phleoides. *Dactylis glomerata.* Cynosurus echinatus. Festuca Myurus, F. arundinacea, F. rigida. Bromus mollis, B. sterilis. *Lolium perenne*, L. temulentum. Brachypodium ramosum. *Triticum repens.* Hordeum murinum. Ægylops ovata, Æ. triuncialis. Chara vulgaris. *Equisetum hyemale.* Cheilanthes odora. Grammitis leptophylla. Cetherach officinarum.

Sur cette liste de 358 espèces, communes à la région chaude de M. Boissier et au plateau central de la France, 285 appartiennent aux dycotylédones et 73 aux monocotylédones.

34 espèces habitent aussi la Laponie, et peuvent, par conséquent, s'accommoder de climats très-différents, puisque nous n'avons pris ici pour terme de comparaison que les es-

pèces de la région chaude du royaume de Grenade. Sur ces 34 plantes, 22 sont dycotylédones et 12 monocotylédones.

Ainsi, les dycotylédones de cette partie de l'Espagne qui s'avancent sur le plateau central de la France sont, à l'ensemble des plantes communes aux deux contrées, comme 1 : 1,25.

Ainsi, sur 1,070 plantes environ de la région chaude, 358 se rencontrent sur le plateau central de la France, ou du moins viennent toucher son bord méridional ; ce qui établit la proportion........................ 1 : 3

Le nombre indiqué par M. Boissier se décompose en 860 dycotylédones et 210 monocotylédones.

Les dycotylédones communes au plateau central sont au nombre de 284, ce qui donne encore, comparativement au chiffre de 860, le rapport.................. 1 : 3

Les monocotylédones communes au plateau central sont au nombre de 74, ce qui donne, comparativement au chiffre de 210, le rapport...................... 1 : 2,8

On reconnaît déjà un peu plus de tendance à la migration et à l'extension de la part des monocotylédones.

Dans les 1,070 espèces de la région chaude, 542 sont annuelles ; 171 d'entre elles se trouvent sur le plateau central : c'est donc la proportion de............ 1 : 3,1

482 sont vivaces dans la flore du royaume de Grenade, et 148 s'avancent jusqu'ici ; le rapport est..... 1 : 3,3

Il y a donc aussi un peu plus de tendance à l'extension de la part des plantes annuelles que des plantes vivaces.

5°. « Plantes communes à la région chaude du royaume de Grenade et à quelqu'autre point de l'Europe méridionale, le midi de la France excepté. Ces plantes, au nombre de 120, dit M. Boissier, caractérisent assez bien, en Europe, la partie la plus méridionale de la région méditerranéenne: si l'on réunit

ensemble cette catégorie et la précédente, dont les espèces se retrouvent, en général, dans toute l'Europe méridionale, on aura un total de près de 700 espèces méditerranéennes communes à notre région et à l'Europe australe, sans compter les plantes de l'Europe centrale communes à l'une et à l'autre, ce qui fait ressortir le caractère éminemment méditerranéen de la zone qui nous occupe. » M. Boissier donne cette liste que nous ne jugeons pas utile de reproduire.

6°. Enfin, M. Boissier donne la liste de 12 espèces orientales qui ne se rencontrent pas dans les pays européens intermédiaires, mais dont plusieurs se retrouvent et dont toutes peut-être se retrouveront en Barbarie, ce qui indique leur route d'émigration. C'est d'ailleurs un fait bien connu et très-intéressant en géographie botanique que ces sauts considérables des espèces, sans traces d'étapes où elles se sont arrêtées.

Proportions et rapports des familles de la région chaude.

La région chaude du royaume de Grenade a donné à M. Boissier 860 dycotylédones, 200 monocotylédones, 10 fougères et équisétacées, ce qui donne les proportions :

Dycotylédones comparées au nombre total des phanérogames.......................... 1 : 1,24

Monocotylédones........................ 1 : 5,35

Fougères et équisétacées............... 1 : 107

M. Boissier fait observer que cette proportion des monocotylédones est très-faible et le paraîtrait encore davantage sans les graminées qui y sont très-abondantes.

Dans la flore de Koch, qui représente le centre de l'Europe, les monocotylédones sont dans la proportion. 1 : 4,8.

La flore du canton de Genève........... 1 : 4,3.

Dans les flores méditerranéennes, leur proportion se rapproche de celle de l'Espagne.

On trouve pour l'île de Zante.	1 : 4,7
Pour les environs de Madrid..............	1 : 5,4
Pour les Baléares.......................	1 : 5,8

Dans ces dernières contrées, comme dans le royaume de Grenade, M. Boissier attribue, outre l'influence méditerranéenne, au manque de localités humides, cette infériorité des monocotylédones et des fougères.

Les espèces de la région chaude se classent en 82 familles, ce qui donne en moyenne 13 espèces par famille. Voici les principales dans leur ordre d'importance :

Légumineuses...	147	Liliacées.......	19
Synanthérées....	124	Rubiacées......	19
Graminées..	106	Euphorbiacées...	17
Crucifères......	47	Cypéracées.	17
Ombellifères....	47	Solanées.	15
Labiées........	46	Orchidées......	14
Caryophyllées....	37	Polygonées.....	13
Chénopodées....	33	Convolvulacées...	12
Scrophulariées...	26	Géraniées......	12
Cistinées.......	21	Plantaginées....	11
Boraginées......	20	Dipsacées......	10
Renonculacées...	19	Paronychiées....	9

« On voit d'abord que les 7 premières familles font à elles seules la moitié du nombre total des espèces. »

« Le second fait frappant est la prédominance des légumineuses, plus forte que dans aucune autre flore européenne. »

Elles sont ici comme.....................	1 : 7
Dans la flore de Laponie................	1 : 33
Les flores du nord de l'Europe............	1 : 22
Dans la flore de Koch...................	1 : 14
Dans les environs de Madrid.............	1 : 11

de l'intérêt en ce qu'elle correspond par l'altitude et l'aspect avec l'immense plateau central de la Péninsule avec lequel elle a de nombreux rapports physiques et botaniques. »

La hauteur de cette région de 600 à 1,500 mètres, la rend physiquement parallèle à notre plateau central proprement dit, c'est-à-dire à la haute plaine toute entière, aux cônes volcaniques qui s'y élèvent, et aussi à la chaîne du Forez, à la Margeride et à la majeure partie de notre région montagneuse. Sa végétation nous offre donc le plus grand intérêt, bien que nous reconnaissions parfaitement, comme M. Boissier, que cette zone doit recevoir une partie de ses espèces de la région chaude, et une autre portion venant à leur rencontre de la région alpine.

M. Boissier ne s'est procuré que des renseignements très-vagues sur la météorologie de cette région. Il y gèle quelquefois en hiver, et la neige peut y persister quelques jours; les chaleurs de l'été atteignent de 25° à 36°, selon la hauteur où l'on observe.

« La distribution des pluies est quant aux saisons la même que sur la côte, avec cette différence que le terrain est de plus quelquefois rafraîchi en été par des pluies d'orage descendues des montagnes. Des pluies accidentelles en été empêchent une dessication du sol aussi complète que dans la région chaude, et la végétation n'y est jamais aussi complétement interrompue vers la fin de l'été, tandis qu'elle s'y arrête davantage pendant l'hiver. »

» On pourrait appeler la région montagneuse région des céréales et arbres fruitiers. Le froment partout cultivé sur les plateaux, y réussit même dans les parties non arrosables, bien mieux que sur le littoral, à cause des pluies d'été; il s'élève jusqu'à la limite supérieure de la région, et la dé-

passe même quelquefois. On le récolte vers le milieu de juillet sur les plateaux, au commencement d'août dans le haut de la région. Le chanvre est une culture importante dans les *Vegas* arrosées; le maïs remonte jusqu'à 1,650 mètres dans les vallées tournées au midi, et y réussit ordinairement, mais est exposé à geler au printemps. Les arbres fruitiers, fort rares dans la région chaude, et qui s'y sont réfugiés dans les localités arrosées, deviennent plus abondants dans la région montagneuse; le poirier, le cerisier, arrivent jusqu'à sa limite supérieure; le noyer et le mûrier de même, quoique leurs jeunes pousses y soient exposées à geler au printemps, le châtaignier remonte aussi sur le flanc des vallées jusqu'au haut de la région, et est commun dans les expositions méridionales; la vigne enfin, sur le revers méridional, ne s'arrête pas beaucoup au-dessous de cette même altitude, et il est assez singulier que sa limite supérieure coïncide à peu de chose près avec celle de l'olivier qui a une aire géographique si différente. »

En l'absence d'observations météorologiques, l'examen des plantes cultivées peut donner des indications précises sur le climat, et l'aperçu que nous venons de rapporter d'après M. Boissier, nous montre la grande analogie qui existe entre cette région et la partie basse du plateau central de la France, la limagne d'Auvergne, le Bourbonnais, le bassin du Puy.

Ce sont à l'olivier près les mêmes cultures, les mêmes époques de récoltes et les mêmes écarts de la part des saisons, mais la région décrite par M. Boissier paraît cependant plus méridionale que nos plaines; elle se rapproche peut-être un peu plus de notre région du midi, et sa limite supérieure correspond seule à la température et au climat déjà méridional de la Limagne.

de l'intérêt en ce qu'elle correspond par l'altitude et l'aspect avec l'immense plateau central de la Péninsule avec lequel elle a de nombreux rapports physiques et botaniques. »

La hauteur de cette région de 600 à 1,500 mètres, la rend physiquement parallèle à notre plateau central proprement dit, c'est-a-dire à la haute plaine toute entière, aux cônes volcaniques qui s'y élèvent, et aussi à la chaîne du Forez, à la Margeride et à la majeure partie de notre région montagneuse. Sa végétation nous offre donc le plus grand intérêt, bien que nous reconnaissions parfaitement, comme M. Boissier, que cette zone doit recevoir une partie de ses espèces de la région chaude, et une autre portion venant à leur rencontre de la région alpine.

M. Boissier ne s'est procuré que des renseignements très-vagues sur la météorologie de cette région. Il y gèle quelquefois en hiver, et la neige peut y persister quelques jours ; les chaleurs de l'été atteignent de 25° à 36°, selon la hauteur où l'on observe.

« La distribution des pluies est quant aux saisons la même que sur la côte, avec cette différence que le terrain est de plus quelquefois rafraîchi en été par des pluies d'orage descendues des montagnes. Des pluies accidentelles en été empêchent une dessication du sol aussi complète que dans la région chaude, et la végétation n'y est jamais aussi complétement interrompue vers la fin de l'été, tandis qu'elle s'y arrête davantage pendant l'hiver. »

» On pourrait appeler la région montagneuse région des céréales et arbres fruitiers. Le froment partout cultivé sur les plateaux, y réussit même dans les parties non arrosables, bien mieux que sur le littoral, à cause des pluies d'été ; il s'élève jusqu'à la limite supérieure de la région, et la dé-

passe même quelquefois. On le récolte vers le milieu de juillet sur les plateaux, au commencement d'août dans le haut de la région. Le chanvre est une culture importante dans les *Vegas* arrosées; le maïs remonte jusqu'à 1,650 mètres dans les vallées tournées au midi, et y réussit ordinairement, mais est exposé à geler au printemps. Les arbres fruitiers, fort rares dans la région chaude, et qui s'y sont réfugiés dans les localités arrosées, deviennent plus abondants dans la région montagneuse; le poirier, le cerisier, arrivent jusqu'à sa limite supérieure; le noyer et le mûrier de même, quoique leurs jeunes pousses y soient exposées à geler au printemps, le châtaignier remonte aussi sur le flanc des vallées jusqu'au haut de la région, et est commun dans les expositions méridionales; la vigne enfin, sur le revers méridional, ne s'arrête pas beaucoup au-dessous de cette même altitude, et il est assez singulier que sa limite supérieure coïncide à peu de chose près avec celle de l'olivier qui a une aire géographique si différente. »

En l'absence d'observations météorologiques, l'examen des plantes cultivées peut donner des indications précises sur le climat, et l'aperçu que nous venons de rapporter d'après M. Boissier, nous montre la grande analogie qui existe entre cette région et la partie basse du plateau central de la France, la limagne d'Auvergne, le Bourbonnais, le bassin du Puy.

Ce sont à l'olivier près les mêmes cultures, les mêmes époques de récoltes et les mêmes écarts de la part des saisons, mais la région décrite par M. Boissier paraît cependant plus méridionale que nos plaines; elle se rapproche peut-être un peu plus de notre région du midi, et sa limite supérieure correspond seule à la température et au climat déjà méridional de la Limagne.

M. Boissier divise cette région comme la précédente en un certain nombre de stations principales.

1°. « Les *Maquis*, sur la pente des montagnes ou sur les plateaux incultes. Ils ressemblent pour l'aspect à ceux de la région chaude, mais diffèrent par la plupart des espèces ; les genêts et les cistes y prédominent davantage, et ces derniers par la beauté et l'abondance de leurs fleurs donnent un charme particulier à de tels sites. Les cistes à grandes feuilles qui habitent de préférence les lieux ombragés, rappellent, par l'éclat et la verdure de leur feuillage, le Rhododendrum de nos Alpes ; plusieurs jolies bruyères vivent d'ordinaire sous leur ombre. »

2°. « Forêts assez clairsemées, formées par les Pinus Pinaster et alepensis, et quatre ou cinq espèces de chênes. Ces forêts, quoique peu étendues, caractérisent cette région entre toutes les autres. Toutes ces espèces d'arbres à l'exception du *Quercus Ilex*, s'arrêtent vers 1,300 mètres ou même avant, tandis que le Quercus alpestris et l'Abies Pinsapo ne commencent guère qu'à cette hauteur en remontant dans la région suivante. A l'ombre de ces bois on observe une végétation assez particulière, d'autant plus abondante qu'ils sont plus clairsemés, et parmi lesquels M. Boissier cite : *Cistus laurifolius*, C. populifolius, *C. salvifolius*, Lithospermum prostratum, Herniaria incana, Scabiosa tom entosa, etc. »

3°. « Collines et plateaux arides couverts de sous-arbrisseaux nains et plantes vivaces. Cette végétation qui est plus répandue dans cette région que celle des maquis ou arbrisseaux plus élevés, correspond assez bien aux *Tomillares* (*Thymeta*, lieux couverts de thym), des Castilles. Ce sont surtout des labiées, composées et cistinées, formant de petites touffes éparses dans les intervalles desquels croissent des Stipa,

des plantes vivaces et quelques-unes annuelles, en plus petit nombre, tellesque Odontites longiflora. Les espèces le plus caractéristiques de cette végétation sont : Thymus Mastichina, Zygis hirtus, Salvia hispanorum, Teucrium capitatum, Sideritis hirsuta, Helianthemum hirtum, Stipa Lagascæ Linum suffruticosum, *Artemisia campestris,* A. Barrelieri, *Lavandula spica, L. stœchas,* Helichrysum Serotinum, Santolina rosmarinifolia. »

4°. « Pentes couvertes de graminées coriaces, et auxquelles les troupeaux touchent peu, telles que Avena filifolia et bromoides, Festuca granatensis, Macrochloa tenacissima. »

5°. « Grosses terres argileuses ou jachères dans lesquelles croissent surtout de grandes espèces de carduacées ; dans les vignes prédominent les Carlina sulphurea et *C. corymbosa.* »

6°. « Collines gypseuses et terrains salés, station tout à fait particulière à cette région, et très-intéressante par sa végétation ; elle se reproduit sur un grand nombre de points de l'Espagne centrale, dans les deux Castilles, l'Aragon, la Catalogne, et forme un des traits les plus frappants de ces contrées. »

« La plupart des plantes de ces terrains salés ont des feuilles épaisses et charnues d'un ton glauque et pulvérulent. Rien de plus triste que l'aspect de ces lieux stériles et complétement privés d'eau douce. »

M. Boissier cite la liste suivante pour les espèces de ces terrains :

Peganum Harmala, Frankenia thymifolia, F. corymbosa, Lepidium subulatum, Ononis crassifolia, Helianthemum squamatum, Statice globulariæfolia, S. echioides, *Atriplex rosea* A. glauca, Curotia ceratoides, Salsola Webbii, S. genistoides, S. articulata, S. oppositifolia, Juncus acutus.

M. Boissier ajoute à cette liste pour d'autres parties de l'Espagne :

Lepidium Cardamines, Iberis subvelutina, Vella pseudo-cytisus, Boleum asperum, Herniaria fruticosa, Gypsophyla Struthium, Artemisia herba alba, Zollikoferia chondrilloides, Centaurea hyssopifolia, Salsola vermiculata.

Si les cultures de la région montagneuse la rapprochent, au point de vue agricole, de la Limagne d'Auvergne et des plaines de la France centrale, sa flore appartient tout entière à la région méditerranéenne, et correspond à notre région méridionale beaucoup plus exactement que la région chaude. Les espèces des différentes stations sont souvent parallèles et quelquefois identiques. La dernière, celle des terrains salés, trouve aussi quelque chose d'analogue dans notre circonscription, ce sont des espaces salés qui occupent encore quelques parties de la Limagne d'Auvergne, et qui paraissent avoir été bien plus étendus autrefois. Entièrement stériles, ces plaines ont été peu à peu rétrécies par des cultures difficilement envahissantes, par des irrigations ou des engrais, mais en général elles résistent. On ne peut attribuer qu'à des sources salées généralement taries ces singuliers terrains, où une végétation maritime ici comme en Espagne, se trouve transportée si loin du rivage de la mer.

Nous avons décrit cette petite flore maritime, il nous suffira de faire remarquer quelques points de contact avec les terrains salés espagnols. Ces derniers, plus directement soumis à des émissions d'eaux salées qui les arrosent encore, sont plus riches que les nôtres. L'*Atriplex rosea* est commun aux deux localités ; une énorme quantité de *Plantago maritima* remplace ici les Statices de l'Espagne. L'*Atriplex latifolia*. var. *salina* y tient lieu de l'A. glauca. Le *Lepi-*

dium ruderale y est parallèle au L. subulatum, le *Glaux maritima*, le *Triglochin maritimum*, y végètent en abondance, et le *Lepigonum marginatum* s'y trouve dans les mêmes conditions que le Gypsophyla Struthium.

Nombre des espèces de la région montagneuse, — leur durée.

Le nombre total des espèces indiquées par M. Boissier dans cette région, est de 698. Ce nombre est à la flore entière de la contrée comme . . . . 1 : 2,7

Mais M. Boissier fait observer qu'il doit être trop faible, parce que dans cette région, qui est pour ainsi dire une dépendance de la précédente, il aura oublié d'inscrire des espèces déjà citées dans la région chaude.

Plus de cent espèces sur le nombre cité remontent dans la région alpine, et huit d'entr'elles arrivent même dans la région nivale, ce sont :

Biscutella saxatilis, Cerastium Boisserii, *Lotus corniculatus*, Senecio linifolius, Echium flavum, *Linaria supina*, Gagea polymorpha, Dactylis hispanica.

Sous le rapport de la durée, les plantes de cette région se divisent en :

Annuelles 202 ou proportion au total . . . . . 1 : 3
Vivaces 465 ou . . . . 1 : 1,4
Bisannuelles 31 ou . . . . 1 : 23,3

« Parmi les 465 espèces vivaces, M. Boissier indique 21 arbres dont la moitié seulement sont spontanés, 43 arbrisseaux et 68 sous-arbrisseaux. Parmi les arbrisseaux, 13 se trouvent aussi dans la région chaude.

Arbres spontanés de la région montagneuse.

Fraxinus angustifolia, *Ficus Carica*, *Celtis australis*, *Ulmus campestris*, *Castanea vesca*, * Quercus lusitanica, Q.

ilex, Q. Ballota, Q. Suber, Q. alpestris, *Populus nigra*, Abies Pinsapo, Pinus Pinea, * P. Pinaster, P. aleppensis.

Dans la liste précédente comme dans celles qui suivent, le degré de fréquence des espèces est indiqué par deux classes d'astérisques.

Arbrisseaux de la région montagneuse.

Clematis Vitalba, *C. flammula.* * Cistus populifolius, *C. laurifolius*, C. ladaniferus. Helianthemum atriplicifolium. Lavatera oblongifolia. ** *Vitis vinifera. Ilex Aquifolium. Rhamnus Alaternus. Pistacia Terebinthus.* * Ulex provincialis, U. bœticus. Genista candicans, G. triacanthos, G. hirsuta, G. ramosissima, G. Hœnseleri. * Sarothamnus arboreus, S. affinis. *Spartium junceum. Colutea arborescens.* * *Rubus fruticosus. Cratægus monogyna*, *C. Oxyacantha.* * *Rosa canina. Buplerrum fruticosum. Hedera Helix. Sambucus nigra.* Santolina viscosa, * S. squarrosa, S. pectinata. ** *Artemisia campestris*, A. Barrelieri. * Helichrysum serotinum. Stœhelina bœtica, *S. dubia.* Jurinea pinnata. * *Erica scoparia*, E. ramulosa, E. australis, * E. umbellata. *Solanum Dulcamara.* * Lithospermum prostratum. Digitalis laciniata, * D. obscura. *Lavandula Spica*, * *L. Stœchas.* ** Salvia hispanorum, S. candelabrum. * Satureia obovata. * Thymus Mastichina, * T. Zygis, * T. hirtus, T. longiflorus. ** Sideritis hirsuta, S. incana. * *Phlomis Lychnitis.* ** Teucrium capitatum. *Plumbago europæa.* Salsola articulata, S. vermiculata, S. Webbii, S. genistoides. Passerina Tartonraira, P. tinctoria. *Daphne Laureola.* ** *Quercus coccifera.* Ruscus hypophyllum, *R. aculeatus.*

» Leur distribution en familles donne les résultats suivants :

Légumineuses 21 ; caprifoliacées 5 ; rosacées 4 ; cistinées 4 ; renonculacées, thymélées, amentacées et conifères, chacune 2 ; rhamnées, térébinthacées, malvacées, ampé-

lidées, ombellifères, araliacées, rhodoracées, jasminées, labiées, euphorbiacées, chénopodées, chacune 1. Cette série n'est pas très-différente de celle que présente la même catégorie dans la région chaude. »

Sous-arbrisseaux de la région montagneuse.

Lepidium subulatum. * *Cistus albidus*, * *C. salvifolius*, * C. monspeliensis. *Helianthemum umbellatum*, * H. origanifolium, ** H. squamatum, * H. glaucum, * H. hirtum. Viola arborescens. * Frankenia thymifolia, F. corymbosa. * Linum suffruticosum. Rhamnus oleoides, R. velutinus. Genista biflora, G. tridentata. Ulex Boivini. * Ononis crassifolia, O. speciosa. Astragalus tumidus. *Dorycnium suffruticosum.* Herniaria polygonoides, H. fruticosa. Buplevrum gibraltaricum. Putoria calabrica. * Jasonia glutinosa. Santolina canescens, ** S. rosmarinifolia. *Viburnum Tinus. Lonicera etrusca*, L. splendida. Rhododendron Ponticum. * Jasminum fruticans. * Rosmarinus officinalis. ** *Daphne Gnidium.* * Osyris alba. Buxus balearica. *Salix purpurea*, *S. alba*. Atriplex Halimus. *Juniperus Oxycedrus*. J. phænicea.

On remarque déjà, dans ces listes, des espèces assez nombreuses communes au royaume de Grenade et au plateau central de la France. C'est surtout comme nous l'avons déjà dit avec notre région méridionale que les rapports existent. Après l'identité viennent de nombreuses espèces parallèles. A peines ces listes contiennent-elles quelques genres étrangers à notre flore.

« Les sous-arbrisseaux sont ici plus nombreux que les arbrisseaux, ce qui tient à la prédominance des *Tomillares* sur les *Maquis*. 16 seulement de ces sous-arbrisseaux se trouvent aussi dans la région chaude. Voici l'ordre d'importance de leurs familles : Labiées 13 ; composées 12 ; cistinées 7 ;

légumineuses 7; éricacées et chénopodées chacune 4; thymélées 3; frankeniacées, rhamnées, paronychiées, scrophularinées, asparagées chacune 2; crucifères, violariées, ombellifères, rubiacées, solanées, boraginées, plombaginées, amentacées, chacune 1. Cette série diffère éminemment de celle de la même classe de la région chaude, par la présence des composées suffrutescentes et par l'absence du genre Asparagus. »

Distribution géographique des espèces de la région montagneuse.

M. Boissier, comparant les espèces de cette région à celles des contrées voisines, les partage en cinq classes.

1°. « Plantes qui en Europe sont spéciales à la Péninsule. Cette liste, que nous ne reproduisons pas, contient 191 espèces sur lesquelles 96 n'ont encore été trouvées que dans le royaume de Grenade ou sur ses confins. »

2°. « Plantes communes à la région montagneuse du royaume de Grenade, et à quelques points de la France méridionale, mais qui ne s'étendent pas plus à l'est. »

Cistus populifolius, C. *laurifolius*, C. ladanifolius. Helianthemum intermedium, H. hirtum. Viola suberosa. Polygala saxatilis. Ulex provincialis. Genista ramosissima. Astragalus Glaux, A. narbonensis. Corrigiola telephiifolia. Scandix hispanica. *Buplevrum rigidum.* Thapsia villosa. Santolina squarrosa. Cirsium echinatum. Lactuca tenerrima. *Barkausia albida. Cynanchum nigrum.* Lithospermum prostratum. Sideritis hirsuta. Teucrium massiliense. Lysimachia Ephemerum. *Coris monspeliensis.* Passerina tinctoria. Mercurialis tomentosa. Astrocarpus Clusii. Narcissus bulbocodium, N. Junquilla. Uropetalum serotinum. *Aphyllanthes monspeliensis.*

Cette liste contient 32 espèces parmi lesquelles plusieurs font partie de notre flore, mais seulement encore de notre région méridionale.

« Ces deux listes réunies font près de 220 espèces qu'on peut regarder comme espagnoles. Ainsi ici les plantes endémiques sont plus du tiers du nombre total, tandis que dans la région précédente elles ne feraient qu'un cinquième. »

3°. « Plantes communes à la région montagneuse du royaume de Grenade et à l'Europe centrale. Ces plantes sont au nombre de 260 ou près du tiers du nombre total, au lieu d'un cinquième comme dans la région précédente. Cet accroissement de proportion indique déjà de bien grands rapports avec ces contrées. »

M. Boissier ne donne pas la liste de ces 260 espèces, nous la reproduisons par familles d'après son énumération, en indiquant seulement les plantes qui font partie de notre flore, et en imprimant en *italique* celles qui atteignent la Laponie, et que l'on peut alors considérer comme propres à l'Europe entière.

Liste des plantes de la région montagneuse du royaume de Grenade, qui croissent aussi sur le plateau central de la France.

Clematis Vitalba, C. flammula. Anemone Hepatica. Ranunculus gramineus, R. Chærophyllos, R. acris, R. parviflorus. Nigella damascena. Papaver Rhæas, P. Argemone. *Fumaria officinalis*, F. Vaillantii, F. parviflora. *Arabis hirsuta.* Cardamine hirsuta, C. sylvatica. Barbarea præcox. Nasturtium officinale. Sisymbrium Columnæ, S. Thalianum, S. Alliaria. Erucastrum incanum. Eruca sativa. Alyssum calycinum. Camelina sativa. Lepidium campestre. Biscutella saxatilis. Cistus albidus, C. salvifolius, C. laurifolius. Helianthemum umbellatum, H. salicifolium, H. Fumana, H. apenninum. Viola sylvestris, *V. tricolor*. Reseda lutea, R. luteola. Dianthus prolifer. Saponaria Vaccaria. Silene pratensis. Agrostemma Githago. Alsine tenuifolia. *Arenaria serpyllifolia*, A. montana. *Mœhringia trinervia. Steliaria media. Cerastium vul-*

gatum. Linum narbonense. Malva sylvestris. Althæa cannabina, A. officinalis, A. hirsuta. *Hypericum perforatum*, H. tomentosum, H. hyssopifolium. Vitis vinifera. Geranium pyrenaïcum, *G. Robertianum*, G. lucidum. Erodium cicutarium. Ilex Aquifolium. Rhamnus Alaternus. Pistachia Terebinthus. Spartium junceum. Ononis spinosa, O. minutissima, O. Columnæ. *Anthyllis Vulneraria.* Medicago lupulina, M. sativa. Melilotus leucantha, M. parviflora. Trifolium striatum, T. scabrum, T. ochroleucum. Dorycnium suffruticosum. *Lotus corniculatus.* Colutea arborescens. Astragalus hamosus. Hippocrepis comosa. Vicia onobrichioïdes. Vicia lutea. Ervum Ervilia. Lathyrus sylvestris, *L. pratensis.* Pisum arvense. Prunus domestica. *Spiræa Filipendula. Geum rivale, G. urbanum, G. sylvaticum.* Rubus fruticosus. Potentilla reptans, P. hirta, P. rupestris. Agrimonia Eupatoria. Rosa canina. Cratægus monogyna, C. Oxyacantha. *Epilobium angustifolium*, E. hirsutum, E. montanum. *Myriophyllum alterniflorum.* Bryonia dioica. Herniaria incana. Tillœa muscosa. Umbilicus pendulinus. Sedum rubens, S. album, *S. acre*, S. amplexicaule, S. altissimum. Saxifraga granulata. Eryngium campestre. Helosciadium nodiflorum. Buplevrum rigidum, B. fruticosum. Ferula communis. Daucus Carota. Turgenia latifolia. Scandix pecten Veneris. *Anthriscus sylvestris*, A. vulgaris. Hedera Helix. Sambucus Ebulus, S. nigra. Lonicera etrusca. Crucianella angustifolia. Rubia tinctorum, R. peregrina. Galium erectum, G. verum, G. tricorne, G. Aparine, G. anglicum. Valeriana tuberosa. Cephalaria leucantha. *Knautia arvensis*, K. sylvatica. Scabiosa Columbaria. Eupatorium cannabinum. *Erigeron acre.* Inula montana. Pulicaria dysenterica. Xanthium Strumarium. Anthemis arvensis, A. nobilis, A. Cotula. Achillea Ageratum. Chrysanthemum Parthenium. Artemisa campestris, A. Absinthium. Filago germanica. *Senecio vulgaris*, S. gallicus, S. erraticus, S. Doronicum. Xeranthemum inapertum. Carlina corymbosa. Microlonchus salmanticus. Centaurea Calcitrapa. Carduus nutans. Lappa major. Leuzea conifera. Cata-

nanche cærulea. *Lapsana communis.* Hypochœris glabra. Thrincia hispida. Urospermum picroides. Picris hieracioides. Helminthia echioides. Lactuca Scariola. Chondrilla juncea. Barkausia albida, B. taraxacifolia. Crepis pulchra, C. virens. Phænixopus ramosissima. Jasione montana. Campanula Rapunculus. Specularia hybrida. Erica scoparia. Jasminum fruticans. Cynanchum nigrum. Chlora perfoliata. Erythræa Centaurium, E. pulchella. Convolvulus lineatus, C. sepium. Cuscuta epithymum. Lithospermum officinale, L. fruticosum. *Myosotis arvensis. Asperugo procumbens.* Solanum nigrum, S. Dulcamara. Verbascum Schraderi. Linaria origanifolia, L. supina. Digitalis purpurea. Veronica Anagallis, V. Beccabunga, V. verna. Euphrasia serotina. Orobanche minor, O. ramosa. Lavandula Stœchas, L. Spica. Mentha sylvestris, M. rotundifolia. Pulegium vulgare. Lycopus europæus. Salvia Sclarea, S. Verbenaca. *Thymus Serpyllum.* Melissa Calamintha, M. officinalis. Clinopodium vulgare. Prunella vulgaris, P. laciniata. Nepeta Cataria. *Glechoma hederacea.* Lamium amplexicaule. Sideritis romana. Marrubium vulgare. Ballota nigra. Phlomis Lychnitis, P. herba-venti. Teucrium Polium, T. Chamæpitys. Verbena officinalis. Lysimachia Linum stellatum. Anagallis arvensis. Coris monspeliensis. Plumbago europæa. *Plantago media*, P. Cynops. Amaranthus sylvestris. Chenopodium Vulvaria, *C. album*, C. urbicum, C. murale. Blitum glaucum. Atriplex rosea. Rumex conglomeratus, R. pulcher, R. crispus, R. scutatus, *R. Acetosa*, *R. Acetosella.* Passerina annua. Daphne Gnidium, D. Laureola. Thesium humifusum. Euphorbia Chamæsyce, E. verrucosa, E. Characias, E. nicæensis, E. falcata, E. exigua, E. segetalis. Urtica pilulifera, U. urens, U. dioica. Ficus Carica. Ulmus campestris. Castanea vesca. Quercus Ilex, Q. coccifera. Salix purpurea, S. alba. Populus nigra. Juniperus Oxycedrus. *Alisma Plantago*, A. ranunculoides. Arum italicum. Orchis latifolia, O. mascula, O. laxiflora, O. coriophora, O. fusca. Himanthoglossum hircinum. Aceras antropophora. Platanthera bifolia. Ophrys apifera. Se-

rapias lingua. Limodorum abortivum. Epipactis latifolia. Gladiolus segetum. Iris fœtidissima. Ruscus aculeatus. Tulipa sylvestris. T. Celsiana. Ornithogalum umbellatum. Scilla nutans. Allium sphærocephalum. Muscari comosum, M. racemosum. Asphodelus albus. Aphyllanthes monspeliensis. Juncus glaucus, J. capitatus, *J. alpinus*, *J. bufonius*. Schœnus nigricans. Scirpus Holoschænus. Carex vulpina, C. glauca, C. maxima, C. distans. Holcus lanatus. Agrostis verticillata, A. interrupta. Cynodon dactylon. Avena caryophyllea, A. pratensis. Arrhenatherum elatius. *Poa annua*, P. bulbosa. Glyceria fluitans. Briza media, B. minor. Melica ramosa. *Dactylis glomerata*. Cynosurus echinatus. Festuca tenuiflora, F. myurus, F. spadicea. Bromus mollis, B. tectorum. Brachypodium sylvaticum, B. ramosum. *Triticum repens*. Cheilanthes odora. Notholœna Maranthæ. Scolopendrium officinale. Adianthum capillus Veneris. *Pteris aquilina*. Asplenium Trichomanes, A. Adianthum nigrum. *Polypodium vulgare*.

Ainsi, sur 698 espèces de la région montagneuse, 339 se rencontrent sur le plateau central de la France ou viennent au moins toucher son bord méridional, ce qui établit à peu près la proportion . . . . 1 : 2

Tandis que, pour la région chaude, un tiers seulement des espèces, au lieu de la moitié, est identique aux nôtres.

Le nombre indiqué par M. Boissier se décompose en 597 dycotylédones et 101 monocotylédones.

Les dycotylédones communes au plateau central sont au nombre de 272, ce qui donne, comparativement au chiffre de 597, le rapport. . . . . 1 : 2,02

Les monocotylédones communes au plateau central sont au nombre de 67, ce qui donne, comparativement au chiffre de 102, le rapport. . . . . 1 : 1,50

On voit clairement ici la tendance des monocotylédones à l'extension géographique.

Dans les 698 espèces de la région montagneuse, 202 sont annuelles, et 99 d'entr'elles se trouvent sur le plateau central. Le rapport est.................. 1 : 2

465 sont vivaces dans cette région de la flore du royaume de Grenade, et 210 d'entr'elles se trouvent dans notre circonscription, ce qui donne la proportion..... 1 : 2,21

Il y a toujours un peu plus de tendance à l'extension de la part des plantes annuelles, et ce caractère nous paraîtrait bien plus évident s'il n'était pas compensé ici par l'expansion plus grande des monocotylédones, qui la plupart sont vivaces. Presque toutes les bisannuelles indiquées par M. Boissier existent aussi sur le plateau central.

4°. Plantes communes à la région montagneuse du royaume de Grenade et à la France méridionale. Elles sont au nombre de 230, ou 2/3 du nombre total.

M. Boissier ne donne pas non plus cette liste; nous avons recherché les espèces de notre flore, et nous les avons confondues avec celles de la liste précédente.

5°. Plantes communes à la région montagneuse et à quelques parties d'Italie ou de Grèce et qui ne se trouvent pas en France.

Cette liste est de 28 espèces. Nous ne la donnons pas. Nous remarquons seulement que le *Senecio erraticus*, Bert., compris par M. Boissier dans cette liste, appartient non-seulement au midi, mais à la France centrale.

« Ces deux dernières listes de M. Boissier (et non les nôtres telles que nous les donnons) représentent, dans la région montagneuse, la végétation méditerranéenne, et montrent combien elle s'est déjà effacée, puisque ces 258 espèces, qui d'ailleurs ne se trouvent toutes réunies dans aucun pays méditerranéen, ne font guère plus de 1/3 des espèces de cette région, tandis que, dans la région précédente, la même catégorie en formait les 2/3. »

Il est probable, comme le pense M. Boissier, que les rapports existant entre cette région et la Barbarie seront plus intimes quand on connaîtra mieux la partie correspondante de cette partie de l'Afrique. Il est probable que la liste des plantes non communes à la même région de ces deux contrées, liste qui sera probablement assez restreinte, se composera surtout de plantes de l'Europe centrale ayant l'Espagne pour limite australe.

M. Boissier termine ses remarques sur la dispersion des espèces de sa région montagneuse par deux courtes listes.

La première, représentant des plantes appartenant à la flore de l'Europe occidentale, comprend :

Sisymbrium asperum. Helianthemum umbellatum. Arenaria montana. Geum sylvaticum. Myriophyllum alterniflorum. Helosciadium repens. Scilla campanulata. Lithospermum prostratum.

La seconde mentionne des plantes qui ne se trouvent, en Europe, que dans la Péninsule, mais vivant aussi dans quelque partie de l'Orient.

Peganum Harmala. Alyssum atlanticum, A. serpyllifolium. *Cistus laurifolius.* Astragalus tumidus. Minuartia montana. Scandix pinnatifida. Salvia phlomoides. Eurotia ceratoides.

La première de ces listes contient un bon nombre de plantes atteignant aussi le plateau central de la France. La seconde n'en contient qu'une, le *Cistus laurifolius*, que nous considérons comme occidentale, et qui se trouve, sans doute par erreur, dans cette liste de M. Boissier, car plus haut, page 209, il la cite comme ne s'étendant pas à l'est.

Proportion relative des familles de la région montagneuse.

Les dycotylédones, au nombre de 597, sont, au total,

des plantes de cette région, comme.......	1 : 1,16
Les monocotylédones au nombre de 93...	1 : 7,40
Fougères, 8........................	1 : 74

» La faible proportion des monocotylédones est ici très-frappante, et, quoiqu'elle soit peut-être un peu exagérée, parce que M. Boissier, n'ayant pas visité cette zone au printemps, n'y a pas sans doute recueilli toutes les liliacées; elle doit cependant rester toujours très-tranchée, à cause du manque de terrains humides, qui restreint le nombre des cypéracées, et du peu d'étendue des terrains sablonneux, si favorables aux graminées annuelles. Les plantes de cette région se distribuent sous 65 familles, ce qui donne en moyenne 10,7 espèces par famille, ou 1/4 de moins que dans la région chaude. Voici les principales familles, dans l'ordre de leur importance. »

Synanthérées....	97	Renonculacées...	15
Légumineuses...	50	Rosacées.......	13
Labiées........	44	Boraginées.....	11
Crucifères......	41	Chénopodées....	11
Ombellifères....	40	Crassulacées....	10
Graminées......	36	Amentacées.....	10
Scrophularinées..	27	Euphorbiacées...	9
Cistinées.......	23	Résédacées.....	8
Caryophyllées...	21	Fougères.......	8
Liliacées.......	18	Campanulacées...	7
Orchidées......	17	Cypéracées.....	7
Rubiacées......	17		

« Les 8 premières familles dépassent ensemble la moitié du nombre des espèces. »

« Cette série est différente, à plusieurs égards, de celles données pour la région chaude; elle se rapproche un peu

plus de celles qu'offrent les flores de l'Europe centrale, et encore bien davantage de la partie centrale de la Péninsule. Les composées sont ici non-seulement au premier rang, comme dans la plupart des flores, mais elles forment le 7e du nombre des espèces. C'est la plus forte proportion que l'on trouve dans une flore européenne. »

« Les légumineuses n'entrent ici que pour 1|13; c'est beaucoup moins que dans les flores méditerranéennes, un peu moins qu'en Castille, un peu plus que dans les flores de l'Europe centrale. »

« Les labiées forment 1|15 des espèces, proportion très-forte, qui n'est surpassée en Europe que dans quelques parties de la Grèce. »

« La proportion des ombellifères, 1|17, est aussi très-caractéristique pour notre région, et surpasse toutes les autres contrées de l'Europe, même l'Espagne centrale, où cette famille entre pour 1|19. »

« Les crucifères, très-caractéristiques aussi pour cette région, où elles forment plus de 1|17, dépassent en proportion les autres pays de l'Europe, la Castille exceptée et les contrées situées à l'extrême nord. »

« Les scrophularinées s'élèvent à la très-forte proportion de 1|25, et c'est encore un trait de rapprochement avec les Castilles, où elles forment 1|23. »

« Les cistinées atteignent ici à la proportion de 1|30, bien plus forte encore que dans la région précédente, et qui n'est probablement égale dans aucune autre contrée. »

« Enfin, parmi les autres familles, nous remarquerons la faible proportion des graminées, l'augmentation des rosacées et des orchidées, et la forte proportion de la petite famille des résédacées. »

§ 3. RÉGION ALPINE DU ROYAUME DE GRENADE.

« Cette zone se compose de pentes plus ou moins raides, et ne contient aucune plaine de quelque étendue, mais seulement de petits plateaux à la sommité des montagnes ou quelques replats sur leurs flancs. »

« Vers les limites inférieures de cette région, la neige persiste au moins quatre mois sur le sol ; à mesure qu'on s'élève, la durée va en augmentant jusqu'à la partie supérieure de la zone, qui se couvre déjà, à la fin de septembre, d'une neige qui ne fond que peu à peu, et dont on voit encore, au commencement de juin, des flaques dans les dépressions du terrain. Au printemps et pendant l'été, la température est toujours rafraîchie dans cette saison par la brise et les vents ; la chaleur ne s'y élève jamais au-dessus de 25° c., et reste le plus souvent au-dessous de cette limite ; des brouillards, accompagnés de pluies d'orage, y entretiennent la verdure pendant le printemps et l'été, et le terrain y est rafraîchi et fertilisé, surtout dans la Sierra Nevada, par de nombreuses sources tirant leur origine des neiges supérieures. »

» On y remarque, sous le rapport de la variété de la végétation, une assez grande différence entre les pentes tournées au midi et celles qui regardent le nord ; sur les dernières, la physionomie alpine est, en général, plus marquée ; il y a davantage d'espèces, tandis que les pentes méridionales sont souvent plus sèches, et que des plantes sociales de la région montagneuse, telles que le Genista aspalathoides, les graminées coriaces, y remontent plus haut et y occupent plus de place. »

» Cette région est la région pastorale par excellence ; ce n'est pas qu'on y trouve des pâturages gras, analogues à

ceux de l'Europe centrale : on n'y voit de gazon proprement dit que dans le fond des vallons, au bord des ruisseaux, dans les endroits humides des pentes et sur les limites supérieures aux *Borreguiles*, couverts de pelouses verdoyantes; mais les flancs des montagnes, quoique couverts de buissons ou de sous-arbrisseaux épineux, nourrissent assez de plantes propres à la nourriture des troupeaux. Les cultures se composent de seigles et de pommes de terre, quelquefois de maïs cultivé comme fourrage. La moisson, dans ces lieux élevés, ne se fait qu'à la fin d'août ou au commencement de septembre. A l'exception de quelques pieds de cerisiers dans les vallons, les arbres fruitiers ne remontent point dans cette région. »

On voit que cette zone d'élévation, par sa température, son aspect et ses cultures, se rapproche beaucoup de notre région montagneuse du plateau central, dont la limite supérieure est environ à 1,800 mètres, tandis qu'ici cette limite supérieure est à 2,650. Cependant, comme les détails que nous allons reproduire le prouvent, cette région alpine paraît encore plus méridionale que notre région montagneuse.

Voici, d'après M. Boissier, les principales stations de cette zone de végétation :

» 1°. Buissons ou taillis formés dans le bas de la zone par le *Sarothamnus vulgaris*, Genista ramosissima, Quercus Toza; plus haut, par le Genista aspalathoides; près des habitations et des cultures, par le *Rosa canina*, et le *Berberis vulgaris*, qui croît en épais haillers, sous lesquels vivent quantité de plantes délicates. »

» 2°. Bois clairsemés de *Pinus sylvestris* de 6 à 10 mètres de hauteur. Ils sont peu étendus et occupent une zone étroite entre 1,650 et 2,150 mètres. Cet arbre est remplacé dans

quelques lieux par le Quercus alpestris et l'Abies Pinsapo, mêlés de quelques pieds d'ifs qui remontent jusqu'à 2,000 mètres. Dans la Sierra Tejeda, quelques pieds d'if, de *sorbier*, d'*érable*, sont les seuls restes des forêts qui jadis, dit-on, couvraient une partie de la montagne.»

3°. « Bosquets formés d'arbres ou très-grands arbrisseaux dans les terrains gras et arrosés des pentes, au fond des vallons de la Sierra-Nevada; ils occupent une zone très-étroite et comprise entre 1,650 et 2,060 mètres; ils se composent spécialement des espèces suivantes : *Sorbus Aria*, Cratægus granatensis, Lonicera arborea, Cotoneaster granatensis, Adenocarpus decorticans, Fraxinus angustifolia, *Salix caprea*, *Acer opulifolium*. Chacun de ces arbres n'est représenté que par un petit nombre de pieds; on voit, par de vieux troncs, qu'ils furent bien plus nombreux autrefois, et ils finiront par disparaître en entier, les bergers qui manquent de combustible les coupant sans discernement. »

4°. « Sous-arbrisseaux épineux très-bas, croissant sur les pentes sèches, et formant des tapis compactes et serrés, parmi lesquels il est souvent pénible de se frayer un passage, à cause des épines endurcies qui percent les chaussures. Cette végétation très-particulière se trouve surtout dans les parties calcaires et inférieures de la région ; elle se compose surtout des espèces suivantes : Erinacea hispanica, Genista horrida, Astragalus creticus, Vella spinosa, *Alyssum spinosum*. Sur le terrain primitif et plus haut ces espèces sont remplacées par les *Juniperus Sabina*, et *J. nana*, aux rameaux appliqués contre le sol, et qui, avec le Genista aspalathoides, sont le seul bois de chauffage des bergers dans les parties supérieures. »

5°. « Pentes arides couvertes de graminées coriaces, souvent associées aux genévriers, et dont les plus abondantes

et les plus caractéristiques sont : Avena filifolia, Festuca granatensis, *Festuca duriuscula*, var. indigesta, Agrostis nevadensis. »

6°. « Pelouses très-peu étendues dans les vallons, formées de graminées et cypéracées du centre de l'Europe. »

7°. « Lieux arides et rochers, nourrissant une végétation très-variée dans la formation calcaire, beaucoup plus monotone sur le schiste. »

8°. « Bords des sources, lieux humides. On y trouve associés au gazon et à des tapis de mousse, des *Épilobes*, des *Carex*, des *Aconits*, des *Rumex*, le Cochlearia glastifolia, et d'autres plantes appartenant pour la plupart à la même station dans l'Europe centrale. »

9°. « Cultures et places remuées et sablonneuses. On y trouve surtout des espèces annuelles et en majorité communes à l'Europe centrale. »

Ces indications de stations nous montrent d'assez grandes dissemblances avec notre région montagneuse. Ces différences paraissent dues en grande partie à l'absence de l'eau, car dans les lieux humides la végétation ressemble infiniment à celle de nos montagnes.

Nombre et distribution des espèces dans la région alpine. — Leur durée.

« Le nombre des espèces de la région alpine est de 422, ou à la flore totale comme 1:4,5. Cent ou près du quart de ces plantes se retrouvent dans la région montagneuse. Ce ne sont pas des plantes alpines qui descendent, mais des plantes des régions plus chaudes qui remontent à la faveur des expositions et des hivers, qui, quoique neigeux, sontcomparativement bien moins rigoureux que dans l'Europe centrale. On compte une quarantaine d'espèces de cette région qui remontent dans la suivante; celles d'entr'elles, marquées

d'un astérisque, ne remontent que dans la partie inférieure de la région nivale. »

Aconitum Lycoctonum, *Alyssum spinosum*, Draba hispanica, *Sinapis Cheiranthus*, *Silene rupestris*, S. Boryi, Arenaria pungens, Cerastium Boissieri, *Lotus corniculatus*, *Saxifraga stellaris*, Ligusticum pyreneum, * *Galium sylvestre*, * *Erigeron alpinum*, *Solidago virgaurea*, Pyrethrum radicans, Senecio Duriæi, * S. linifolius, * S. Boissieri, S. Tournefortii, *Leontodon autumnalis*, Crepis oporinoides, * Campanula Herminii, * *Gentiana Pneumonanthe*, * Echium flavum, *Digitalis purpurea*, *Linaria origanifolia*, *L. supina*, * Veronica repens, Scutellaria alpina, Sideritis scordioides, * Teucrium capitatum, Reseda complicata, * *Juniperus Sabina*, *J. nana*, Gagea polymorpha, *Phleum pratense*, Agrostis nevadensis, *Festuca duriuscula*, Dactylis hispanica, *Cystopteris fragilis*.

« Sous le rapport de la durée les plantes de la région alpine se divisent en :

Espèces annuelles 78, ou au nombre total comme. . . . . 1 : 5,4
Espèces vivaces 333 . . . . 1 : 1,2
Bisannuelles 11 . . . . 1 : 42

« Cette proportion plus faible de plantes annuelles se rapproche de celles des régions plus septentrionales de l'Europe. Ces plantes, à l'exception d'un très-petit nombre qui sont aquatiques ou de lieux humides, habitent toutes dans cette région un sol sablonneux, là où l'on a mis le feu aux buissons pour améliorer les pâturages, dans les cultures et autour des lieux habités, où encore sur les montagnes côtières, autour des trous à neige, là où le terrain est remué; la plupart sont des plantes de l'Europe centrale, les suivantes seules sont particulières à la Péninsule, et une ou deux aux montagnes d'Italie. »

M. Boissier donne ici une liste de 15 plantes annuelles que nous ne reproduisons pas.

« Parmi les espèces vivaces de cette région, on compte 14 arbres, en rangeant dans cette catégorie : Adenocarpus, decorticans et Cotoneaster granatensis qui atteignent 5 à 7 mètres de hauteur ; seulement 9 arbrisseaux et 35 sous-arbrisseaux. Les arbres offrent ceci de particulier que 8 d'entr'eux sont particuliers à la Péninsule, et surtout au royaume de Grenade. Ils appartiennent aux familles suivantes : »

« Rosacées 4 ; amentacées 3 ; conifères 3 ; légumineuses 1 ; acérinées 1 ; caprifoliacées 1 ; oleinées 1. Les arbrisseaux sont moins nombreux, s'arrêtent à une ou deux exceptions près à la partie inférieure de la région, et parmi eux le seul Prunus Ramburei est spécial à l'Espagne ; ils appartiennent aux familles suivantes ; rosacées 3 ; légumineuses 3 ; cistinées 1 ; berberidées 1 ; conifères 1. »

« Les sous-arbrisseaux ont près des deux tiers de leurs espèces spéciales à la Péninsule ; quelques autres, tels que Rosa viscosa, Daphne oleoides, viennent représenter la région alpine de l'Italie et de l'orient ; un autre Lithospermum prostratum, l'Europe occidentale. Ils se classent ainsi : Labiées 9 ; légumineuses 5 ; thymélées 4 ; rhamnées 3 ; crucifères, rosacées et conifères, chacune 2 ; cistinées, ombellifères, rubiacées, composées, ericacées, boraginées, scrophularinées, résédacées, chacune 1. Cette apparition de crucifères et résédacées sous-frutescentes est caractéristique pour cette région ; ainsi que celle des astragales épineux, derniers représentants de cette tribu si abondante dans la région montagneuse et alpine de la Perse et de l'Asie mineure, et qui, quoique infiniment diminuée, s'étend, par les montagnes du midi de l'Europe, jusqu'ici. Deux classes d'astérisques indiquent, dans les tableaux suivants, les espèces communes et celles très-répandues. »

Arbres de la région alpine.

Acer opulifolium. Cerasus avium. Sorbus Aria. Cratægus granatensis. Cotoneaster granatensis. Adenocarpus decorticans. Lonicera arborea. Fraxinus angustifolia. *Quercus Toza. *Q. alpestris. *Salix caprea.* *Abies Pinsapo. **Pinus sylvestris.* Taxus baccata.

Arbrisseaux de la région alpine.

***Berberis vulgaris.* **Cistus laurifolius.* **Genista aspalathoïdes, G. ramosissima. **Sarothamnus vulgaris.* Prunus Ramburei.* *Rosa canina. Amelanchier vulgaris.* Juniperus phænicea.

Sous-arbrisseaux de la région alpine.

Alyssum spinosum. Vella spinosa. Helianthemum glaucum. Rhamnus infectorius, R. pumilus, R. *Alaternus.* Genista horrida. Ononis dumosa. Erinacea hispanica. Astragalus nevadensis, A. creticus. Cerasus prostrata. Rosa viscosa. Buplevrum spinosum. Putoria calabrica. Santolina canescens. *Arctostaphylos Uva ursi.* Lithospermum prostratum. Digitalis obscura. Lavandula lanata. Salvia hispanorum. Thymus Mastichina, T. hirtus, T. granatensis, T. longiflorus, T. membranaceus. *Satureia montana.* Phlomis crinita. Passerina nitida, P. Tarton raria. Daphne oleoides, *D. Laureola.* Reseda complicata. *Juniperus Sabina, J. nana.*

Nous trouvons dans ces espèces arborescentes bon nombre de plantes de notre flore, mais la distribution en est entièrement différente.

Ainsi l'*Acer opulifolius*, le *Cistus laurifolius*, le *Satureia montana*, le *Rhamnus Alaternus,* le *Juniperus Sabina*, appartiennent à notre région méridionale, et n'atteignent même pas nos plaines tempérées, tandis que l'*Arctostaphylos Uva ursi*, le *Juniperus nana*, le *Daphne Laureola* sont aussi

pour nous des plantes de montagnes, séparées des précédentes par une zone de 600 à 1,000 mètres.

Le *Sarothamnus vulgaris*, plante de nos plaines et de nos basses montagnes, est bien loin de s'élever aussi haut.

Cette région alpine du royaume de Grenade est certainement plus méridionale encore que nos plaines et nos montagnes, malgré sa grande élévation.

Nombre des espèces et rapports des familles de la région alpine.

M. Boissier indique dans cette région 358 dycotylédones ou au nombre total comme.... .... 1 : 1,17
54 monocotylédones ou................ 1 : 7,8
10 fougères ou...................... 1 : 42

« La proportion des monocotylédones, est presqu'encore plus faible que dans la région montagneuse, à cause de la très-petite quantité d'orchidées et de liliacées; cependant les joncées, cypéracées et graminées, y sont proportionnellement ou absolument plus riches en espèces, et les dernières représentées par beaucoup d'individus y jouent un rôle important dans la végétation. Les plantes de cette région se distribuent en 52 familles, ce qui donne une moyenne de 8,10 espèces par famille, ou moins que dans la région précédente; voici la liste de ces familles dans leur ordre d'importance et leur proportion. »

Synanthérées....	55	Rosacées.......	16
Légumineuses...	29	Boraginées.....	12
Graminées......	29	Renonculacées...	11
Crucifères......	29	Crassulacées....	10
Labiées........	27	Rubiacées......	10
Caryophyllées...	25	Fougères......	10
Scrophularinées..	24	Cypéracées.....	9
Ombellifères....	20	Joncées........	8

Cistinées.......	7	Portulacées.....	2
Géraniacées	7	Convolvulacées...	2
Saxifragées.....	6	Primulacées.....	2
Campanulacées ..	6	Plumbaginées ...	2
Thymélées	6	Euphorbiacées...	2
Conifères.......	5	Berbéridées.....	1
Liliacées.......	5	Fumariacées	1
Violariées	4	Acérinées	1
Paronychiées....	4	Caprifoliacées....	1
Polygalées......	3	Valérianées	1
Hypéricinées	3	Éricacées.......	1
Rhamnées	3	Oleinées	1
Dipsacées	3	Gentianées	1
Résédacées	3	Plantaginées	1
Amentacées.....	3	Polygonées	1
Linées	2	Orchidées	1
Malvacées	2	Iridées	1
Onagrariées.....	2	Colchicacées	1

« Les sept premières de ces familles ensemble, dépassent la moitié du nombre total des espèces. Quant à la série des familles, elle se rapproche assez de celle que nous avons trouvée pour la région montagneuse, tout en différant par plusieurs traits. Ainsi le caractère alpin s'y dessine davantage : les caryophyllées, par exemple, y sont pour 1/16, tandis que dans la région chaude elles feraient 1/29, et dans la montagneuse 1/33. En Laponie elles font 1/16, et dans la flore alpine d'Allemagne 1/14. »

« Les composées y font plus de 1/7, c'est autant que dans la région précédente ; on retrouve une proportion presque plus forte, c'est-à-dire, un peu moins de 1/6 dans les flores alpines de l'Europe centrale. »

« Les légumineuses qui ne sont plus que de 1/15 ont dimi-

nué, c'est encore un trait de ressemblance avec les flores alpines du centre de l'Europe où elles ne forment que 1/20. »

« Les rosacées plus nombreuses, absolument parlant, que dans la région montagneuse et presque triples que dans la chaude, y forment le 1/22 de la végétation. Dans les Alpes de l'Europe centrale, elles forment le 1/32, et en Laponie 1/17 de la végétation. »

» Les graminées ont aussi une proportion analogue à celle qu'on remarque dans les flores alpines du centre et inférieure à celle du nord de l'Europe. »

» Enfin l'accroissement des violariées, des renonculacées, crassulacées, saxifragées, rubiacées, campanulacées dans cette région, crée de nouveaux rapports entr'elle et les autres flores alpines européennes. »

« Elle s'en distingue d'autre part par les traits suivants : d'abord la forte proportion des labiées, égale à celle de la région montagneuse et surpassant celle de la région chaude; elle est de 1/15, tandis que dans les flores alpines du centre et du nord de l'Europe, elle ne joue qu'un rôle très-insignifiant. »

« Les scrophularinées sont aussi très-caractéristiques par leur proportion qui est de 1/17 : c'est plus que dans les régions précédentes et que dans le centre de l'Espagne; dans les Alpes du centre de l'Europe, elles ne font que 1/26, et dans celles de Laponie que 1/20. »

« Les crucifères atteignent cette forte proportion de 1/15 que nous n'avons retrouvée qu'en Castille, et s'éloignent de leurs proportions dans les Alpes du centre et du nord de l'Europe où elles ne font que 1/20. »

« Enfin, les cistinées, les thymélées, résédacées, convolvulacées et géraniacées, surtout celles à souche ligneuse, donnent à cette région, ou par leur existence, ou par leur

forte proportion, un caractère que l'on ne retrouve pas dans les flores alpines du centre et du nord de l'Europe. »

Distribution géographique des espèces de la région alpine.

En considérant les plantes de la région alpine au point de vue géographique, M. Boissier donne les catégories suivantes :

1°. « Plantes qui en Europe sont spéciales à la péninsule, une ou deux, habitant les montagnes de la Grèce orientale, seules exceptées. » Nous ne reproduirons pas cette liste qui contient 139 espèces.

2°. « Plantes communes à la région alpine du royaume de Grenade et à quelques points du midi de la France, particulièrement aux Pyrénées, mais qui ne s'avancent pas plus à l'est. »

Lepidium heterophyllum. *Alyssum spinosum.* Iberis nana. Brassica humilis. *Cistus laurifolius.* Polygala saxatilis. Dianthus brachianthus. Arenaria modesta. Malva Tournefortiana. Ononis cenisia. Erinacea hispanica. Genista horrida, G. ramosissima. Vicia pyrenaica. *Geum sylvaticum.* Potentilla subacaulis. Corrigiola telephiifolia. *Sedum brevifolium.* Eryngium Bourgati. Ligusticum pyreneum. Gaya pyrenaica. Cachrys lævigata. Galium verticillatum. *Jasonia tuberosa.* Achillea odorata. Senecio Tournefortii. Carduncellus monspeliensis. Onopordon acaule. Cirsium crinitum. *Barkhausia albida. Hieracium saxatile.* Lithospermum prostratum. *Linaria origanifolia.* Veronica Ponæ. Teucrium pyrenaicum. Astrocarpus Clusii. Quercus Toza. Merendera Bulbocodium. Luzula pediformis. *Avena montana.*

Cette liste contient déjà quelques plantes de notre flore, et dont l'origine est très-probablement austro-occidentale. Elle renferme 40 espèces, qui, jointes aux 139 de la série pré-

cédente, font un total de 179 espèces endémiques en Europe à la Péninsule, ou les 3|7 du nombre total, proportion plus forte encore que dans la région montagneuse. Parmi ces 179 espèces, 70, ou les 2|5, sont communes au royaume de Grenade et à d'autres contrées de l'Europe, surtout au Guadarrama, quelques-unes au royaume de Valence.

3°. « Plantes occidentales ou communes à l'ouest de l'Europe et à la région alpine. » Cette très-petite liste aurait pu être réunie à la précédente. M. Boissier l'en sépare, pour distinguer les plantes qui ne dépassent guère les Pyrénées de celles qui s'étendent le long des côtes occidentales de l'Océan, et plusieurs jusqu'en Angleterre.

Sisymbrium asperum, Viola demetria. *Ranunculus hederaceus. Carum verticillatum.* Crocus nudiflorus. Carex lævigata.

Comme dans la liste précédente, plusieurs espèces de celles-ci arrivent jusque dans nos contrées et les dépassent même vers le nord.

« 4°. Plantes communes à la région alpine du royaume de Grenade et à l'Europe centrale, à la flore d'Allemagne, par exemple, ou même, à l'exception de deux ou trois espèces seulement, à celle plus restreinte de la Suisse. Ces plantes, dont voici la liste, sont au nombre de 179, ou à peu près les 2|5 du nombre total, proportion encore plus forte que pour la région montagneuse, où elles ne formeront que 1|3. Parmi ces plantes, celles pointées d'un astérisque, ou 1|3 d'entre elles, sont aussi, en Suisse et en Allemagne, des plantes de la flore alpine; les deux autres tiers sont, dans ces pays, des plantes de plaine, s'élevant, il est vrai, souvent dans les montagnes. »

* *Thalictrum minus. Anemone Hepatica. Ranunculus bul-*

bosus, *R. acris*. *Helleborus fœtidus*. * *Aconitum Lycoctonum*, * *A. Napellus*. *Aquilegia vulgaris*. *Berberis vulgaris*. * *Nasturtium pyrenaicum*. * *Arabis auriculata*, * A. saxatilis. *Sisymbrium Thalianum*. * *Alyssum alpestre*, * A. montanum. *A. calycinum*. * *Æthionema saxatile*. *Draba verna*. * *Cochlearia saxatilis*. *Thlaspi arvense*, *T. perfoliatum*. *Capsella bursa pastoris*. *Hutchinsia petræa*. *Iberis pinnata*. * *Biscutella saxatilis*. Erysimum canescens. *Sinapis Cheiranthos*. * Helianthemum canum, *H. Fumana*. *Viola hirta*, *V. tricolor*. *Polygala vulgaris*. * *Saponaria Ocymoides*. * *Silene Saxifraga*, * *S. rupestris*, *S. diurna*. * *Sagina procumbens*. * *Spergula saginoides*. *Mœhringia trinervia*. * Arenaria grandiflora, *A. serpyllifolia*. * *Stellaria uliginosa*. Spergula segetalis. *Lepigonum rubrum*. *Alsine tenuifolia*. *Radiola linoides*. *Malva rotundifolia*. *Acer opulifolium*. *Hypericum tetrapterum*. *Geranium pyrenaicum*, * G. divaricatum, *G. lucidum*. *Erodium cicutarium*. * Rhamnus pumilus. *Cytisus sagittalis*. *Sarothamnus vulgaris*. *Trifolium ochroleucum*, T. filiforme. *Ononis Columnæ*. *Lotus corniculatus*, *L. major*. * Astragalus depressus. *Hippocrepis comosa*. *Cerasus avium*. * *Geum rivale*. *Rosa canina*. *Sorbus Aria*. * *Amelanchier vulgaris*. * *Epilobium palustre*, * *E. origanifolium*. *Montia fontana*. Telephium Imperati. *Scleranthus annuus*. Sedum cœspitosum, * *S. villosum*, *S. acre*, *S. album*, *S. reflexum*. * *Sempervivum tectorum*. * *Saxifraga stellaris*. *Eryngium campestre*. *Buplevrum aristatum*. Palimbia Chabræi. *Chærophyllum hirsutum*. * *Galium sylvestre*, *G. erectum*, * *G. anglicum*, G. litigiosum. * *Centranthus angustifolius*. * *Erigeron alpinum*. *Solidago virgaurea*. *Inula montana*. *Anthemis montana*. *Artemisia Absinthium*, *A. campestris*. *Filago Germanica*. Senecio aquaticus. *Onopordon Acanthium*. *Cirsium acaule*. * *Serratula nudicaulis*. *Arnoseris pusilla*. *Leontodon autumnalis*. *Taraxacum dens leonis*. * *Hieracium Pilosella*, *H. amplexicaule*. *Campanula rotundifolia*. * *Arctostaphylos Uva-ursi*. *Gentiana Pneumonanthe*. *Cuscuta Epithymum*. *As-*

perugo procumbens. Myosotis sylvatica, M. hispida, M. stricta. Onosma echioides. Digitalis purpurea. Linaria minor. * *Erinus alpinus. Veronica verna, V. præcox.* * *Pedicularis verticillata, P. comosa.* * Euphrasia alpina. *Thymus Serpyllum.* * Melissa alpina. * Scutellaria alpina. * Sideritis scordioides. *Lamium amplexicaule. Primula officinalis. Androsace maxima. Rumex Acetosa. Daphne Laureola. Salix caprea.* Taxus baccata. **Juniperus Sabina.* **J. nana. Pinus sylvestris. Listera ovata. Convallaria polygonatum.* * *Allium Schœnoprasum. Muscari racemosum. Juncus Tenageya, J. capitatus, J. effusus, J. glaucus,* * *J. alpinus, J. obtusiflorus. Luzula campestris. Scirpus setaceus. Carex glauca, C. distans, C. leporina, C. muricata, C. stellulata,* C. fulva. *Phleum pratense. Holcus lanatus. Stipa pennata.* Agrostis alba. *Apera interrupta. Aira flexuosa. Avena flavescens. Sesleria cærulea. Poa nemoralis, P. bulbosa. Molinia cærulea.* Kœleria setacea. *Festuca duriuscula, F. Lachenalii. Bromus squarrosus. Polypodium vulgare. Polystichum Filix-mas. Athyrium filix fœmina. Aspidium aculeatum.* * *Cystopteris fragilis. Asplenium Trichomanes, A. Ruta muraria. Pteris aquilina.* Aspidium viride.

« 5°. Plantes communes à la région alpine du royaume de Grenade et à la fois au midi de la France et à quelqu'autre partie du midi de l'Europe, surtout dans les montagnes. »

Ranunculus Chærophyllos. Cerastium Boissieri. *Linum narbonense. Hypericum hyssopifolium.* Rhamnus infectorius, *R. Alaternus.* Genista asphalathoides. Astragalus vesicarius, *A. monspessulanus.* Ononis cenisia. *Potentilla hirta. Sedum amplexicaule*, Pimpinella Tragium, *Laserpitium gallicum*, Galatella punctata. *Artemisia camphorata.* Doronicum scorpioides. *Xeranthemum inapertum.* Carduus nigrescens. Jurinea humilis. *Podospermum laciniatum. Tragopogon crocifolium. Crepis pulchra. Phœnixopus ramosissima.* Alkana tinctoria.

Linaria supina. Satureia montana. Hyssopus officinalis. Nepeta Nepetella. Teucrium capitatum. *Plantago serpentina.* Passerina Tartonraira. *Thesium humifusum.* Euphorbia Esula, *E. Nicæensis. Piptatherum paradoxum.* Avena bromoides.

Cette liste contient 37 espèces, dont un certain nombre appartient encore à notre flore.

« 6°. Plantes communes à la région alpine et aux montagnes de l'Italie méridionale ou de la Corse, mais ne se trouvant pas dans le midi de la France. »

Cette petite liste est de 23 espèces, parmi lesquelles nous trouvons le *Sedum amplexicaule*, qui existe dans la circonscription de notre flore.

« Ces deux dernières listes réunies, montant à 60 espèces, ou au septième du nombre total, représentent les rapports de la végétation de notre région avec celle de la région méditerranéenne de l'Europe dans les montagnes ; on voit ici ces rapports s'atténuer toujours davantage à mesure qu'on s'élève. »

« Comme on le voit, les contrées avec lesquelles cette région a le plus de rapports par sa végétation sont les différents systèmes de montagnes et de pays élevés du centre de la Péninsule, surtout les chaînes des Castilles et les Pyrénées. Les plantes de notre région communes à ces deux pays comprennent les 2/5 du premier tableau, tout le second, le troisième et le quatrième, avec beaucoup des espèces des deux derniers ; elles font donc plus des 3/4 du nombre total des espèces. »

M. Boissier donne encore deux petites séries d'espèces. Dans la première, il indique des plantes de la région alpine du royaume de Grenade, observées par Desfontaines ou Bové dans le Petit-Atlas. Cette liste est de 17 espèces, dont une seule, le *Centranthus angustifolius*, appartient à notre flore.

La seconde est une liste de 11 espèces, à la fois orientales et espagnoles, dont aucune ne fait partie de notre circonscription.

Nous terminons cette étude de la région alpine du royaume de Grenade par la liste générale des espèces communes à cette région et au plateau central de la France.

Liste des plantes de la région alpine du royaume de Grenade, qui croissent sur le plateau central de la France.

Thalictrum minus. Ranunculus hederaceus, R. Chærophyllos, R. acris, R. bulbosus. Helleborus fœtidus. Aquilegia vulgaris. Aconitum Napellus, *A. Lycoctonum.* Arabis auriculata. Cardamine hirsuta. Nasturtium pyrenaicum. Sisymbrium asperum, *S. Thalianum.* Sinapis Cheiranthos. Alyssum calycinum, A. spinosum. Draba verna. Cochlearia saxatilis. Hutchinsia petræa. Æthionema saxatile. *Thlaspi arvense*, T. perfoliatum. Iberis pinnata. Biscutella saxatilis. Cistus laurifolius. Helianthemum Fumana. Viola hirta, *V. tricolor.* Polygala vulgaris. Saponaria ocymoides. Silene Saxifraga, *S. rupestris. Sagina procumbens*, S. saxatilis. Alsine tenuifolia. *Arenaria serpyllifolia. Stellaria media.* Linum narbonense. Malva rotundifolia. Acer opulifolium. Geranium pyrenaïcum, G. lucidum. Erodium cicutarium. Rhamnus Alaternus, R. infectorius. Sarothamnus vulgaris. Cytisus sagittalis. Ononis spinosa, O. Columnæ. Trifolium ochroleucum, *T. repens. Lotus corniculatus*, L. major. Astragalus monspessulanus. Cerasus avium. Geum sylvaticum. Potentilla hirta. Rosa canina. Sorbus Aria. Amelanchier vulgaris. Epilobium palustre, *E. origanifolium. Montia fontana.* Herniaria incana. Scleranthus annuus. *Sedum villosum*, S. brevifolium, S. album, *S. acre*, S. amplexicaule, S. reflexum. Sempervivum tectorum. *Saxifraga stellaris*, S. granulata. Eryngium campestre. Carum verticillatum. Buplevrum aristatum, B. rotundifolium. Laserpitium gallicum. Scandix pecten Veneris. Chærophyllum hirsutum. Hedera Helix. Galium erectum, G. sylvestre, G.

verum, *G. Aparine*, G. anglicum. Centranthus angustifolius. Cephalaria leucantha. *Erigeron alpinum. Solidago virga aurea.* Inula montana. Jasonia tuberosa. Anthemis arvensis. Artemisia campestris. A. camphorata, A. Absinthium. Filago germanica. F. arvensis. Xeranthemum inapertum. Centaurea amara, C. montana. Onopordon Acanthium. Cirsium acaule. Leuzea conifera. Arnoseris pusilla. *Leontodon autumnale.* Podospermum laciniatum. Tragopogon crocifolium. Taraxacum lævigatum. Barkausia albida. Crepis pulchra. Phœnixopus ramosissimus. *Hieracium Pilosella*, H. saxatile, H. amplexicaule. *Campanula rotundifolia. Arctostaphylos Uva ursi.* Gentiana Pneumonanthe. Cuscuta Epithymum. Onosma echioides. *Myosotis sylvatica*, M. hispida, *M. stricta. Asperugo procumbens.* Linaria origanifolia, L. minor, L. supina. Digitalis purpurea. Erinus alpinus. Veronica Beccabunga, V. verna. Euphrasia minima. Pedicularis comosa, P. verticillata. *Thymus Serpyllum.* Satureia montana. Hyssopus officinalis. Lamium amplexicaule. Coris monspeliensis. Androsace maxima. Primula officinalis. *Plantago media*, P. serpentina. *Rumex Acetosa, R. Acetosella.* Daphne Laureola. Thesium humifusum. Euphorbia verrucosa, E. nicæensis, E. segetalis. *Salix capræa. Juniperus nana*, J. Oxycedrus, J. Sabina. *Pinus sylvestris.* Orchis coriophora. *Listera ovata.* Convallaria Polygonatum. Allium sphærocephalum, A. Schænoprasum. Muscari racemosum. *Juncus effusus*, J. capitatus, J. obtusiflorus, J. Tenageia, *J. bufonius. Luzula campestris.* Scirpus setaceus, Carex muricata, *C. stellulata, C. leporina*, C. gynobasis, C. glauca, C. distans. *Phleum pratense.* Holcus lanatus. Piptatherum paradoxum. Stipa pennata. Apera interrupta. Aira flexuosa. Avena sedennensis, A. flavescens, A. pratensis. Sesleria cærulea. *Poa annua, P. nemoralis. Molinia cœrulea.* Festuca Lachenalii, *F. duriuscula.* Bromus mollis, B. squarrosus, B. tectorum. *Pteris aquilina. Asplenium Ruta-muraria. Polypodium vulgare.* Aspidium aculeatum, *A. Filix-mas. Cystopteris fragilis. Athyrium Filix-femina.*

Ainsi, sur 422 espèces de la région alpine du royaume de Grenade, 201 se rencontrent sur le plateau central de la France, ce qui établit la proportion........ 1 : 2,1

Le nombre donné par M. Boissier se décompose en 358 dycotylédones et 64 monocotylédones.

Les dycotylédones communes au plateau central sont au nombre de 158, ce qui donne, comparativement au chiffre de 358, le rapport........................ 1 : 2,26

Les monocotylédones communes au plateau central sont au nombre de 43, ce qui donne, comparativement au chiffre de 64, le rapport........................ 1 : 1,49

On reconnaît de plus en plus, à mesure que l'élévation compense la latitude, la faculté des monocotylédones à se répandre au loin.

Dans les 422 espèces de la région alpine, 78 sont annuelles; 50 d'entr'elles se trouvent sur le plateau central : c'est donc la proportion................ 1 : 1,56

333 sont vivaces, et sur ce nombre 140 seulement nous appartiennent en commun; c'est le rapport.. 1 : 2,38

Il y a donc bien plus de tendance à l'extension des plantes annuelles qu'à celle des espèces vivaces.

Le nombre des espèces bisannuelles de la région alpine est de 11. Il est exactement le même dans notre liste.

Les végétaux bisannuels, si ces indications se soutenaient dans d'autres circonstances, jouiraient donc de la faculté de se disperser plus facilement que les autres.

§ 4. RÉGION NIVALE DU ROYAUME DE GRENADE.

« Cette région comprend toutes les parties supérieures de la Sierra Nevada, à partir de 2,700 mètres, et n'existe, par conséquent, que dans la partie occidentale de la chaîne,

la seule qui dépasse cette hauteur. A une pareille altitude, on commence à trouver, dans les Alpes, les neiges éternelles; ici, rien de pareil : les points culminants, eux-mêmes élevés de 3,000 à 3,800 mètres, en sont dépourvus au milieu de l'été. La neige caractérise cependant cette région, mais seulement sous forme de taches ou d'amas accumulés dans les bas-fonds et plis du terrain. »

« Dès la fin de septembre, toute la région se couvre d'une neige nouvelle, qui ne commence à disparaître partiellement qu'en juin, et la recouvre donc entièrement pendant huit mois. Le sol est partout arrosé par les filtrations de la neige fondante et les petits ruisseaux qui en découlent. De nombreux orages rafraîchissent la terre pendant tout l'été et surtout en août ; ils sont ordinairement accompagnés de tonnerre et très-souvent de grêle qui blanchit pour quelques heures telle ou telle partie des sommités. La température y est très-inégale pendant la belle saison ; par un beau temps, le thermomètre monte souvent à 22° au milieu du jour, même sur les sommités, tandis qu'un ciel nuageux ou un orage peut le faire descendre en quelques heures à + 3 ou 4. »

M. Boissier n'a pas remarqué, dans cette région, de différence d'altitude pour les mêmes espèces, d'après le revers où elles croissent ; la végétation y est cependant, en général, plus variée sur le versant septentrional, ce qui tient surtout à ce que les grands escarpements se trouvent de ce côté, et qu'il y a, par conséquent, des expositions plus variées et plus favorables aux plantes qu'au midi.

Ces caractères de climat et d'altitude conviennent très-bien aux pelouses supérieures de notre région montagneuse, où les plantes ligneuses manquent tout à fait, comme ici. Elles restent à peu près le même temps ensevelies sous la

neige, et, quoique notre point le plus élevé n'atteigne pas 1,900 mètres, nous trouvons aussi de grandes analogies dans la végétation par l'identité ou le parallélisme des espèces.

M. Boissier distingue, dans cette dernière région de sa flore, 6 stations principales :

« 1°. Pelouses occupant toute l'étendue des petits plateaux situés à l'origine des vallées et au bas des escarpements ; ces pelouses sont formées d'une herbe courte, fine et serrée, où le *Nardus stricta*, Agrostis nevadensis, Festuca Halleri et des formes du *Festuca duriuscula* jouent le principal rôle. On y voit croître aussi *Leontodon autumnale* et L. microcephalum ; et, dans les places un peu humides, Ranunculus angustifolius et R. acetosellifolius, Campanula Herminii, *Parnassia palustris*, Sedum rivulare, Gentiana alpina, *G. Pneumonanthe*.

» 2°. Pentes sèches et croupes stériles, sans gazon continu, mais où croissent, par individus isolés, des espèces assez variées, telles que: Lepidium stylatum, *Silene rupestris*, Arenaria tetraquetra, Potentilla nevadensis, Herniaria alpina, Galium pyrenaicum, Pyrethrum radicans, Artemisia granatensis, Plantago nivalis, Thymus serpylloides, Sideritis scordioides, Aretia Vitalliana. Trisetum glaciale, etc.

» 3°. Éboulis encombrés de quartiers de rochers situés au pied des escarpements et là où le terrain est plus gras et plus abondant. On y trouve des plantes de plus haute taille, telles que Eryngium glaciale, Reseda complicata, Senecio Tournefortii, Carduus carlinoides, *Digitalis purpurea*.

» 4°. Éboulis supérieurs, sablonneux et parsemés de débris schisteux très-analogues, pour la végétation, à ceux du n° 1, avec lesquels ils se confondent, mais plus mobiles. On y voit croître, toujours par touffes : Papaver pyrenaicum,

Ptilotrichum purpureum, Artemisia granatensis, *Biscutella saxatilis,* variété glacialis, Erigeron frigidum, Trisetum glaciale, Festuca pseudo-Eskia, F. Clementei, *Luzula spicata;* et dans les places couvertes de pierres roulantes : Viola nevadensis, *Sinapis Cheiranthos*, Holcus cœspitosus.

» 5°. Pentes des rochers, où l'on trouve surtout : Arabis Borgi, Androsace imbricata, Draba hispanica, Saxifraga mixta, qui toutes cherchent à s'abriter le plus possible dans les anfractuosités du roc.

» 6°. Moraines du glacier de Veleta, formées d'un sable schisteux fin, et arrosées par la fonte des glaces. On y trouve : *Linaria origanifolia* variété, Artemisia granatensis, Draba frigida, Stellaria cerastoides, *Cerastium alpinum, Arabis alpina,* Poa laxa, etc.

» On comprend que ces stations ne sont pas très-tranchées et se fondent par des intermédiaires. »

Distribution géographique des espèces de la région nivale.

M. Boissier divise les espèces de la région nivale en plusieurs catégories :

1°. Plantes européennes spéciales à la Péninsule. Cette série est de 34 espèces.

2°. Plantes européennes spéciales à la région nivale et à quelques points des Pyrénées, mais qui ne se trouvent pas plus au nord ou plus à l'est. Cette liste est de 13 plantes.

Ces deux listes réunies donnent 47 espèces endémiques à l'Espagne, ou 10|24 du nombre total de la région nivale, proportion un peu plus faible que dans la précédente.

3°. Plantes communes à la région nivale et à quelques Alpes du midi de l'Europe ; elles ne comprennent que les suivantes : Alyssum diffusum, Arenaria australis, Thymus angustifolius, à la fois aux Pyrénées et à l'Italie ; *Linaria ori-*

ganifolia, aux Pyrénées et en Grèce (et nous ajouterons à la Lozère); Veronica repens, en Corse, et Cerastium Boissieri, en Sardaigne.

4°. Plantes communes à la région nivale et aux Alpes.

* Ranunculus glacialis. * *Aconitum Lycoctonum.* Papaver pyrenaicum. * *Arabis alpina. Cardamine resedifolia.* Draba frigida. *Sinapis Cheiranthos.* * *Viola palustris.* * *Parnassia palustris.* * *Silene rupestris.* * *Sagina saxatilis.* * Stellaria cerastoides. * *Cerastium alpinum.* * *Trifolium pratense*, T. glareosum. * *Lotus corniculatus.* * Sibbaldia procumbens. * *Alchemilla vulgaris*, * *A. alpina.* * *Epilobium origanifolium.* Herniaria alpina. *Paronychia polygonifolia.* * *Sedum annuum.* * Saxifraga oppositifolia, * *S. stellaris.* * *Galium sylvestre.* * *Erigeron alpinum.* * *Solidago virgaurea.* * *Gnaphalium dioicum*, * *G. supinum.* * *Leontodon autumnale.* * *Vaccinium uliginosum.* Gentiana alpina, *G. verna*, * *G. Pneumonanthe*, * G. glacialis. *Digitalis purpurea. Linaria supina.* * Veronica saxatilis, * *V. alpina. Euphrasia minima.* Scutellaria alpina. Sideritis scordioides. Pinguicula leptoceras. Androsace imbricata. Aretia Vitalliana. **Polygonum aviculare.* * Salix hastata. *Juniperus Sabina*, *J. nana.* * *Luzula spicata.* * Carex capillaris, * C. lagopina, * C. *flava.* * *Phleum pratense.* * Poa laxa, * *P. alpina.* Festuca Halleri, * *F. duriuscula.* * *Nardus stricta.* * Aspidium Lonchitis. * *Cystopteris Fragilis.* * *Asplenium septentrionale.* * Allosorus crispus.

» On voit que cette catégorie forme plus de la moitié du chiffre total, et ce rapport avec les montagnes de l'Europe centrale et septentrionale ne doit pas étonner avec des conditions climatologiques que l'altitude a rendues à peu près les mêmes. Parmi ces plantes alpines, un petit nombre seulement, *Sinapis Cheiranthos*, *Parnassia palustris*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Solidago virgaurea*, *Leontodon autumnale*, *Digitalis purpurea*, Sideritis scor-

dioides, *Polygonum aviculare*, *Carex flava*, *Phleum pratense*, *Festuca duriuscula*, sont, en France et en Suisse, des plantes du pied des montagnes ou des plaines, et presque toutes celles-là se présentent, dans la Sierra Nevada, sous des formes qui permettent de les regarder au moins comme des variétés. Dans le tableau précédent, les espèces marquées d'un astérisque, ou les deux tiers, se retrouvent dans les Alpes de Suède ou de Laponie; elles forment les 10|24 du nombre total des espèces de la région. Enfin, la totalité de ces espèces alpines se retrouve aux Pyrénées, ce qu'il était facile de prévoir *à priori*, cette dernière chaîne se trouvant, pour ainsi dire, sur le chemin de la Sierra Nevada aux Alpes. Deux plantes seulement, Trifolium glareosum et Carex lagopina, font exception, et n'ont point, jusqu'ici, été trouvées aux Pyrénées; mais la considération précédente a tant de force à nos yeux, dit M. Boissier, que je ne doute point qu'on finisse par les y rencontrer aussi. »

» En réunissant les catégories 2 et 4 avec 4 espèces de la 3e, on trouve ainsi 80 espèces, ou les 2|3 du nombre total, communes à la région supérieure de la sierra Nevada et à celle des Pyrénées, résultat intéressant, si on réfléchit à la distance en latitude qui sépare ces montagnes, et à l'absence de toute chaîne intermédiaire d'égale hauteur. »

Bon nombre d'espèces de la 4e catégorie se trouvent aussi dans notre région montagneuse, et habitent indistinctement le royaume de Grenade, les Pyrénées, la Laponie et le plateau central, étendant leur aire d'extension à tous les sommets qui présentent, suivant leur latitude, un climat suffisamment refroidi. Ces plantes sont très-intéressantes à cause de leurs migrations, qui ont eu lieu de sommet à sommet, à de grandes distances, sans s'arrêter sur les vastes plaines qui séparent les montagnes. Il semble qu'elles aient voyagé dans

les airs, en se reposant sur les étapes élevées qu'elles rencontraient sur leur route. Nos montagnes du plateau central paraissent avoir été une des lignes qui ont servi de passage entre les Alpes et les Pyrénées; mais elles sont bien plus liées à cette dernière chaîne qu'à celle qui sépare la France de l'Italie.

Durée des espèces de la région nivale.

« Le nombre des espèces de la région nivale est seulement de 117, ou à la flore totale comme......... 1 : 13

» Cet appauvrissement ne tient pas seulement à l'altitude, mais à l'étendue très-petite qu'occupe cette région, comparée aux précédentes. Une quarantaine de ces espèces se retrouvent dans la région alpine, mais n'y descendent pas très-bas, quelques-unes seules exceptées, de même qu'elles n'atteignent, en général, que la partie inférieure de la région nivale. »

On n'y compte que 4 espèces annuelles :

Umbilicus sedoides, *Euphrasia minima*, Gentiana glacialis, *Polygonum aviculare*, var.

Et trois bisannuelles :

Senecio Duriœi, *Digitalis purpurea*, Echium flavum.

Parmi les 109 espèces vivaces, 6 à peine méritent le nom de sous-arbrisseaux; ce sont :

Alyssum spinosum, *Vaccinium uliginosum*, Salix hastata, *Juniperus Sabina, J. nana*, Reseda complicata.

« Le premier et le troisième infiniment rares; le second et le dernier s'y présentent sous une forme herbacée; enfin, les deux genévriers s'arrêtent dans le bas, en sorte que l'on peut considérer cette région comme caractérisée par le manque d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux. »

Nombre des espèces et proportions des familles de la région nivale.

Le nombre des plantes de cette région est, comme on l'a vu, de 117. On peut les diviser ainsi :

Dycotylédones, 97, ou au total comme.... 1 : 1,20
Monocotylédones, 16, ou............. 1 : 7,3
Fougères, 4..................... 1 : 29

» Cette proportion si remarquablement faible des monocotylédones, comparée à celle des flores alpines du centre et du nord de l'Europe, tient au petit nombre relatif des cypéracées et joncées, mais elle ne donne pas une idée exacte du rôle que joue cette classe de plantes dans la physionomie de cette région, où les graminées tiennent une place très-importante, y étant presque toutes très-nombreuses en individus. Ces 117 espèces se distribuent dans 34 familles, ce qui donne une moyenne de 3,4 espèces par famille, infiniment plus faible que dans la région alpine. »

Voici ces familles :

Synanthérées....	16	Cypéracées.....	3
Graminées.....	11	Violariées......	2
Crucifères......	11	Paronychiées....	1
Caryophyllées...	8	Rubiacées......	1
Scrophularinées..	8	Campanulacées..	1
Renonculacées...	5	Primulacées.....	1
Gentianées.....	5	Conifères.......	1
Légumineuses...	4	Papavéracées....	1
Rosacées.......	4	Droséracées.....	1
Ombellifères....	4	Onagrariées.....	1
Labiées........	4	Vacciniées......	1
Fougères.......	4	Boraginées.....	1
Crassulacées....	3	Lentibulariées...	1
Saxifragées.....	3	Plumbaginées...	1

Plantaginées....	1	Amentacées....,	1
Polygonées.....	1	Liliacées.......	1
Résédacées.....	1	Joncées........	1

« Les 6 premières familles, prises ensemble, font la moitié du nombre total ; cette série se rapproche toujours plus de celles qu'offrent les flores alpines de l'Europe, et s'éloigne, par conséquent, un peu de celle de la région précédente par l'exclusion des cistinées, la faible proportion des labiées, etc. Voici les principaux caractères qu'elle présente. »

» Les composées, en très-forte proportion, 1|7 du nombre total, à peu près comme dans les flores alpines du centre de l'Europe. »

» Les graminées sont 1|10, proportion plus forte que dans les Alpes, et à peu près égale à celle des montagnes de Laponie. »

» Les crucifères sont 1|10; c'est une proportion très-forte et le trait le plus caractéristique de notre région. Dans les flores alpines du nord et du centre, où elles sont cependant si nombreuses, on ne trouve, pour cette famille, que 1|20. »

» Les scrophularinées ne sont pas moins caractéristiques par leur proportion de 1|14, bien plus forte que dans les régions précédentes. Dans les Alpes, elles ne sont que de 1|26 ; en Laponie, 1|20. On ne trouve nulle part d'aussi fortes proportions pour cette famille et pour la précédente. »

» Les renonculacées, gentianées, saxifragées, quoique peu nombreuses absolument parlant, ont repris ici une proportion très-analogue à celle des flores alpines, tandis que les cypéracées, joncées et amentacées y sont infiniment peu nombreuses. Cette pauvreté relative en espèces de ces trois der-

nières familles est un caractère commun aux Alpes du midi, comparées à celles du centre et du nord de l'Europe. »

» Enfin, la présence des résédacées, quoique représentées seulement par une espèce, est très-caractéristique pour une région élevée. »

Il est très-curieux de voir de même, au sommet de notre région montagneuse, sur les dernières pentes du pic de Sancy, une résédacée, *Astrocarpus sesamoides*, exactement dans la même position, et occuper une place parallèle à celle du Reseda complicata.

Nous terminons encore ce paragraphe par une liste des plantes de la région nivale qui habitent aussi le plateau central de la France, et dans laquelle nous avons imprimé en *italique* les noms des espèces qui croissent également en Laponie.

Liste générale des plantes de la région nivale qui croissent aussi sur le plateau central de la France.

Aconitum Lycoctonum. Arabis alpina. Cardamine resedifolia. Brassica Cheiranthos. Alyssum spinosum. Biscutella saxatilis. *Viola palustris. Parnassia palustris. Silene rupestris. Cerastium alpinum. Trifolium pratense. Lotus corniculatus. Alchemilla vulgaris, A. alpina. Epilobium origanifolium.* Paronychia polygonifolia. Sedum amplexicaule, *S. annuum.* Centranthus angustifolius. *Erigeron alpinum. Solidago virga aurea. Gnaphalium supinum, G. dioicum.* Cirsium acaule. *Leontodon autumnale.* Taraxacum lævigatum. *Vaccinium uliginosum.* Gentiana verna, G. Pneumonanthe. *Myosotis hispida.* Linaria origanifolia. Digitalis purpurea. *Veronica alpina.* Euphrasia minima. Plantago serpentina. *Polygonum aviculare. Juniperus nana,* J. Sabina. *Luzula spicata. Carex flava. Phleum pratense. Poa annua, P. alpina. Dactylis glomerata. Nardus stricta. Allosorus crispus.* Asplenium septentrionale. *Aspidium fragile.*

Sur 117 espèces de la région nivale, 48 se retrouvent dans notre circonscription, ce qui donne le rapport. . . . . 1 : 2,04

Le nombre indiqué par M. Boissier se décompose en dycotylédones, 97, et monocotylédones, 20.

Les dycotylédones communes au plateau central sont au nombre de 38, ce qui donne, relativement au chiffre 97, le rapport. . . . . 1 : 2,55

Les monocotylédones communes au plateau central sont au nombre de 10 seulement, ce qui donne, comparativement au chiffre de 20, le rapport exact. . . . . 1 : 2

Ici encore, les monocotylédones sont plus cosmopolites que les dycotylédones.

Dans les 117 espèces de la région nivale, 4 sont annuelles, 3 bisannuelles et 109 sont vivaces.

Les 4 espèces annuelles se retrouvent toutes dans notre flore.

Parmi les 109 vivaces, 41 existent sur le plateau central, ce qui donne le rapport. 1 : 2,66

Tous ces résultats confirment la plus grande facilité d'extension des monocotylédones et des plantes annuelles.

CHAPITRE XXI.

VEGÉTATION DE LA LAPONIE.

Cette partie de l'Europe a été depuis longtemps le but des explorations de nombreux botanistes ; mais Wahlenberg est, sans contredit, celui qui a publié, sur cette intéressante

contrée, les travaux les plus remarquables. Tous les ouvrages de ce grand homme sont empreints de son génie observateur. Il a touché à tous les points de la science, et n'a rien omis surtout de ce qui tient à la géographie botanique qui, alors, au commencement de ce siècle, n'était indiquée encore que par les travaux de M. de Humboldt et par les siens. Wahlenberg sentait jusqu'au côté artistique de la science des végétaux, et ses descriptions, toujours élégantes et vraies, sont des tableaux riants des contrées sévères qu'il avait sous les yeux, et dont les beautés apparaissent pendant un été de courte durée.

Depuis cette époque, la Laponie a été encore l'objet de recherches assidues, et M. Anderson, empruntant à Wahlenberg les traits principaux de sa flore, a complété son travail, et nous a donné, de la géographie botanique de cette contrée, un exposé fidèle, dans lequel nous puiserons en partie ce que nous allons mettre sous les yeux de nos lecteurs.

Sous le rapport purement géographique, M. Anderson, comme ses prédécesseurs, divise la Laponie en trois grandes parties :

La Laponie suédoise qui a 1,032 milles carrés.

La Laponie norwégienne qui en présente 539.

La Laponie russe dont l'étendue n'est pas bien déterminée.

La première, ou Laponie suédoise, est divisée en quatre provinces ou diocèses : 1°. la province *Uméenne* qui est la plus australe ; 2°. la province *Pitéenne* qui vient après ; 3°. la province *Luléenne* qui est plus septentrionale ; 4°. enfin la province *Tornéenne* qui est la plus arctique.

La Laponie norwégienne est divisée en : 1°. *Nortland*, 2°. *Finmark occidental ;* 3°. *Finmark oriental.*

La Laponie russe est la péninsule qui s'étend des li-

mites de la Norwège et de la Suède orientale jusqu'à la mer Blanche.

Après cet exposé, M. Anderson partage la Laponie suédoise en trois *régions végétales* qui n'ont presque plus de rapport avec la division géographique, mais qui ont pour base les diverses zones d'altitude de la contrée.

1°. Région sylvatique (de 0 à 400 mètres.)

A. *Inférieure*. Principalement némorale.
B. *Supérieure*. Principalement montueuse et découverte.
C. *Subsylvatique*. Principalement littorale.

2°. Région subalpine (de 400 à 600 mètres.)

A. *Inférieure*. Principalement rocheuse, région du *Betula pubescens*.

B. *Supérieure*. Champs découverts, région du Betula nana.

3°. Région alpine (de 600 à 1400 mètres.)

A. *Alpine proprement dite* : Région des saules et des champs nus.

B. *Neigeuse*. Région des champs parsemés de neige.

C. *Glaciale*. Région des derniers sommets des montagnes.

§ 1. 1°. RÉGION SYLVATIQUE, OU RÉGION DES PINS ET DES SAPINS.

A. Zone inférieure où les pins et les sapins composent ensemble des forêts continues.

De grandes forêts couvrent toute cette région, où l'on trouve aussi de vastes marais, et, çà et là, quelques basses collines.

De grandes rivières la traversent et une infinité de petits lacs sont dispersés dans la plaine. Le sol est sablonneux, rarement argileux et dépourvu de filons métallifères ; la température moyenne de l'année varie selon les localités entre 2,6 et 2,3 centigrades, d'après les observations de Wahlenberg.

La végétation de ces forêts et de ces marais n'a rien de remarquable, si ce n'est l'abondance des *Carex*. Presque toutes les plantes qui s'y rencontrent appartiennent à des contrées plus australes. On ne trouve que 22 plantes de montagnes qui descendent dans ces tristes localités. Ce sont les suivantes (1) :

Saussurea alpina. *Mulgedium alpinum. Hieracium boreale*, H. prenanthoides. *Crepis paludosa.* Cornus suecica. Ranunculus lapponicus. *Aconitum Lycoctonum.* Viscaria alpina. Rubus arcticus. Astragalus alpinus. Salix glauca, *S. lapponum*, S. grandifolia, S. depressa, *S. philicifolia.* Tofielda borealis. Juncus stygius. *Scirpus cæspitosus.* Carex vitilis. Calamagrostis lapponica. Equisetum scirpoides.

On voit que bon nombre de ces plantes des Alpes lapones appartiennent à notre flore, et que plusieurs d'entr'elles se trouvent aussi dans les Alpes suisses. M. Anderson considère ces 22 espèces comme émigrées de leur propre région pour descendre dans celle qu'il place la première. Voici maintenant les plantes qui composent la végétation particulière à la partie inférieure de la région sylvatique, et qu'il con-

(1) Dans les listes suivantes, ainsi que dans tout le cours de ce chapitre, les noms des espèces qui se trouvent en même temps sur le *plateau central* et dans la *Laponie*, sont imprimés en *italique*, afin que l'on puisse voir d'un coup d'œil les rapports de végétation qui existent entre les deux contrées.

sidère comme des plantes australes qui se seraient avancées dans les plaines de la Laponie.

1°. Plantes communes à toutes les parties de la Laponie :

Gnaphalium sylvaticum. Mentha arvensis. Lysimachia vulgaris, L. thyrsiflora. *Ranunculus auricomus.* Thalictrum rariflorum. *Chelidonium majus.* Lathyrus palustris. *Polygonum lapathifolium. Salix aurita*, S. nigricans-prunifolia. *Calitriche autumnalis.* Calla palustris. Carex livida, *C. acuta. Phleum pratense. Nardus stricta.*

2°. Les espèces suivantes, plus australes, restent en dehors du versant septentrional de la Laponie Uméenne :

Bidens tripartita. Chrysanthemum Leucanthemum. Tanacetum vulgare. Cirsium arvense. Sonchus oleraceus. Hieracium Auricula, H. pilosella. Hypochæris maculata. Viburnum opulus. Galium triflorum. *Lycopsis arvensis. Myosotis palustris* var. *strigulosa. Mentha arvensis* var. Lapponica. *Calamintha Acinos. Ajuga pyramidalis. Plantago media. Rhamnus Frangula.* Sium latifolium. Peucedanum palustre. *Ranunculus sceleratus. Anemone nemorosa. Fumaria officinalis. Sysimbrium Sophia. Viola sylvestris. Peplis portula. Spiræa Filipendula.* Vicia hirsuta, V. angustifolia. *Platanthera bifolia.* Cypripedium calceolus. *Convallaria maïalis. Alisma Plantago.* Potamogeton carvifolius. *Juncus effusus. Rhyncospora alba. Scirpus acicularis.* Carex brevirostris, *C. digitata, C. glauca, C. pallescens, C. stellulata. Lolium perenne. Bromus secalinus. Avena sativa.*

3°. Dans les provinces Uméenne et Pitéenne seulement on a observé jusqu'à présent :

Hieracium umbellatum. Artemiisa vulgaris. Myosotis stricta. Lithospermum arvense. Gentiana amarella-lingulata. *Utricularia vulgaris, U. minor. Potentilla argentea. Salix cinerea. Scirpus lacustris. Carex teretiuscula.*

4°. Dans les provinces Uméenne, Pitéenne et Luléenne, se trouve :

Nymphæa alba.

5°. Dans des points circonscrits des provinces Uméenne, Luléenne et Tornéenne, croît :

Calypso borealis.

6°. Et enfin, dans la Laponie Tornéenne et Keméenne, on rencontre :

Thalictrum kemense.

Un grand nombre de ces espèces appartiennent, comme on le voit, à la flore du plateau central, et sont originaires du centre de l'Europe ou de l'Asie. Leurs migrations les ont fait pénétrer d'un côté jusqu'au cœur de la Laponie, et de l'autre, jusque sur les limites de la grande région du centre de l'Europe, où plusieurs d'entr'elles, arrivées sur le plateau central de la France, s'arrêtent sans entrer dans la région méditerranéenne.

B. *Zone supérieure où le sapin constitue la majeure partie des forêts.*

La limite supérieure de cette région est difficile à déterminer, car plusieurs parties de la Laponie, et surtout de la province Tornéenne, sont planes, dénuées de montagnes un peu élevées, mais doucement et également inclinées vers la mer, à tel point que plusieurs de ses parties s'élèvent seulement de 300 à 350 mètres. Les provinces Luléenne et Uméenne sont au contraire sillonnées de longues et profondes vallées qui s'étendent jusqu'au pied des Alpes qui les sur-

montent. La température de l'été atteint dans ces vallées encaissées et exposées aux rayons solaires un degré d'élévation considérable. Le sapin s'y élève beaucoup plus que le pin. Dans ces parties de la Laponie la limite de cette zone supérieure doit être déterminée par la ligne où, dans les lieux découverts, le sapin cesse de croître. Ce qui donne pour cette zone environ 350 mètres au-dessus du niveau de la mer, ou 1,000 mètres au-dessous des cimes neigeuses des Alpes scandinaves.

Cette région est aussi, surtout dans les deux provinces laponnes qui sont en plaines, couverte d'épaisses forêts et de marais stériles. Aussi la végétation dont l'origine est pour ainsi dire australe ne ressemble pas à celle que nous venons d'exprimer dans la zone précédente. Les montagnes assez nombreuses ne forment pas de chaînes continues, mais dispersées çà et là elles élèvent encore leurs sommets dénudés jusqu'à 100 mètres au-dessus de la limite supérieure des arbres.

Dans ces montagnes on commence à trouver les premières plantes véritablement alpines. Ces terrains nus qui s'étendent de plus en plus à mesure que sur les pentes les forêts s'éteignent, sont couverts d'une végétation toute différente de celle des bois et des marais. Elle est caractérisée par l'abondance des éricinées et des saules alpins.

Le sol sablonneux est formé de gneiss et de granit, dont la décomposition doit produire ces terrains perméables si favorables à certaines espèces. La température de la terre est, selon Wahlenberg de 2° centigr. On trouve dans cette région les dernières cultures du seigle.

Les espèces suivantes, déjà plus ou moins fréquentes dans la zone précédente, atteignent la limite supérieure de celle-ci.

1°. Dans la Laponie Uméenne seulement :

Thalictrum flavum. Pimpinella Saxifraga. Vicia Cracca. Lamium amplexicaule.

2°. Dans toutes les provinces de la Laponie :

Cirsium palustre. Hieracium rigidum. Galium Aparine. Limosella aquatica, id. var. borealis. *Nasturtium palustre. Viola canina. Cerastium viscosum. Elatine Hydropiper. Chrysosplenium alternifolium. Polygonum amphibium.* Rumex domesticus var. aquaticus. *Carex leporina.*

On rencontre aussi, surtout dans les montagnes dont nous avons fait mention, les plantes alpines suivantes.

1°. Provenant de la région subsylvatique :

Pinguicula villosa. Primula farinosa-scotica. *Sagina saxatilis.* Epilobium alpinum. Id. var. minus. Salix canescens, S. laurina, S. versifolia var. neglecta, S. myrtoides, S. myrtilloides. Potamogeton nigrescens. Carex globularis, C. heleonastes. Calamagrostis Halleriana. *Poa alpina.*

2°. Descendant de la région subalpine :

Gnaphalium norwegicum. Petasites frigida. *Bartzia alpina.* Viola montana. *Salix lapponum*, S. leucophylla. *Phleum alpinum.*

3°. Enfin, descendant de la région alpine :

Gnaphalium supinum. Diapensia lapponica. Pedicularis lapponica. Primula stricta. Thalictrum alpinum. *Silene rupestris. Cerastium alpinum*, C. glabratum, *C. lanatum.* Saxifraga aizoides. Arctostaphylos alpina. Azalea procumbens. Phyllodoce cærulea. *Juniperus nana.* Juncus trifidus. Eriophorum capitatum. Carex rigida, id. var. interalpina, C. alpina, C. capitata. *Aira flexuosa* var. montana.

Cette liste nous donne déjà une assez grande quantité de plantes essentiellement propres à la Laponie, et qui ne peuvent pas, comme les précédentes, y être arrivées par émigration du centre de l'Europe ou de l'Asie.

Une bonne partie de ces plantes, descendues de régions plus élevées et plus froides, forment le fond d'une végétation locale et spéciale que nous retrouverons plus haut mieux caractérisée. Une partie de ces espèces habite aussi les Alpes où peut-être elles ont été transportées. Quant à celles qui se retrouvent sur nos hautes montagnes, elles sont arrivées sans doute sur le plateau central, soit par les Alpes, soit de la Laponie; car selon toute apparence elles existaient déjà dans ces localités, au moins en Laponie, quand les derniers soulèvements ont fait atteindre à nos montagnes volcaniques une élévation suffisante pour que ces plantes puissent y retrouver leurs conditions d'existence.

C. *Zone subsylvatique s'étendant jusqu'où règnent les forêts, principalement celles du* Pinus sylvestris.

La limite supérieure de cette zone, remarquable par ses forêts où domine le pin sylvestre, est aussi très-difficile à déterminer, à cause de l'ascension des sapins dans les vallées chaudes et étroites, tandis que dans toutes les parties de la Laponie, c'est le pin qui atteint la plus grande élévation. Il s'étend aussi très au nord, et se trouve près d'Enontekis par 68° 30'; la zone caractérisée par le *pin sylvestre* monte à près de 450 mètres au-dessus du niveau de la mer, ou, ce qui est la même chose, il descend à 900 ou 950 mètres au-dessous des sommets neigeux.

On voit encore dans cette zone des forêts assez épaisses, mais la stature des arbres indique déjà une diminution de

vigueur et le voisinage de la région alpine. A mesure qu'on s'élève elles deviennent plus clairsemées, le froid en contracte les arbres. Ils se réfugient ou sur les bords des marais ou dans les lieux abrités, et finissent par succomber à la rigueur du climat.

Les marais sont moins nombreux et moins étendus que dans la zone précédente, mais c'est la région des lacs. Aussi on trouve sur leurs bords une élégante végétation principalement composée d'arbrisseaux serrés les uns contre les autres, où les saules surtout forment de fraîches bordures et se mêlent à de belles espèces aquatiques. C'est la zone littorale de cette région. Les cultures cessent à cette élévation, et c'est à peine si quelques champs d'orge et de pommes de terre échappent, dans des années privilégiées, aux froids des automnes prématurés.

La température moyenne du sol près Enontekis dans la Laponie Tornéenne par 68° 30′ est de + 1,4 c., et à Risnas dans la Laponie Uméenne de + 1,8 c., tandis que la température de l'air est dans le même lieu à Enontekis de :

Température moyenne	de l'année	— 2° 8,
	de février	— 18.
	de juillet	+ 15,3.

Cette différence en plus dans la température du sol comparée à celle de l'atmosphère, explique comment dans une région aussi froide, on peut encore obtenir quelques cultures; elle explique aussi la présence et même la vigueur d'une végétation abondante qui trouve, dans la chaleur de l'été, la possibilité d'un prompt développement, et dans les neiges de l'hiver un abri pour les racines et pour les bourgeons engourdis. Le climat de la Sibérie paraît soumis aux mêmes vicissitudes que celui de la Laponie, et la végétation de

ces deux contrées offre aussi beaucoup d'analogies. Le climat de la Norwège se rapproche davantage de celui de l'Islande.

La connaissance du climat de la Laponie, due aux observations de Wahlenberg à Enontekis, nous permet de consigner ici quelques-uns des phénomènes périodiques de cette végétation arctique.

Ainsi, dès le milieu de septembre les feuilles de presque tous les bouleaux jaunissent et tombent. Au commencement d'octobre les lacs peu étendus se couvrent de glace, la terre se congèle, et bientôt un voile de neige la couvre. Des pluies tombent avec plus ou moins d'abondance, la neige fond, mais il en descend de nouvelle qui persiste pendant tout l'hiver. Le froid tarit les rivières, l'eau s'arrête et les ruisseaux ne recommencent à couler que vers le milieu du mois de mai. A la fin de ce mois le trouble règne dans l'atmosphère et surtout dans la température; le dégel est arrivé, et les cours d'eau coulent chargés de glaces et de neiges fondues qui, pendant sept mois et demi, avaient couvert la terre et les eaux. Le printemps paraît, mais les cultivateurs attendent que les rivières qui descendent des montagnes, grossies par la fonte des neiges, aient écoulé leurs eaux tumultueuses. Cette époque, qui précède la fin du mois de juin, est toujours accompagnée de vents froids qui compriment encore la végétation. Enfin le bouleau verdit et l'été est arrivé.

La végétation de cette zone n'a rien de bien particulier. Nous y trouvons des plantes alpines que déjà nous avons citées dans la zone inférieure, et jusqu'à sa limite supérieure nous voyons encore des plantes australes qui tentent l'ascension.

Telles sont : 1°. dans toute la région.

Chrysanthemum inodorum. Galium boreale, G. palustre. Myosotis palustris, M. stricta. Veronica scutellata, V. villosa. *Pedicularis palustris*, Id var. borealis. *Prunella vulgaris. Plantago lanceolata.* Nuphar intermedium, *N. pumilum. Ranunculus flammula.* Batrachium heterophyllum. *Sinapis arvensis. Cardamine amara. Turritis glabra.* Subularia aquatica. *Oxalis Acetosella. Drosera rotundifolia*, D. longifolia, *D. intermedia. Rubus idæus. Potentilla anserina, P. Tormentilla.* Saxifraga Hirculus. *Trifolium pratense. Pyrola uniflora, P. rotundifolia, P. secunda. Pinus sylvestris.* Abies excelsa. *Juniperus communis. Goodiera repens. Maïanthemum bifolium. Scheuchzeria palustris.* Potamogeton gramineus, P. prælongus. Sparganium natans. *Eriophorum gracile. Phragmites communis. Calamagrostis Epigeios*, C. lanceolata. *Phalaris arundinacea.*

2°. Dans la Laponie Uméenne seulement se trouvent :

Senecio vulgaris. Galium uliginosum. Scutellaria galericulata. Lemna trisulca. Avena pubescens. Equisetum hiemale.

3°. Dans les Laponies Uméenne et Pitéenne :

Mentha arvensis. Viola tricolor. Juncus balticus.

4°. Enfin, dans les Laponies Tornéenne et Luléenne :

Batrachium confervoides. Potamogeton sparganifolius.

En dehors de cette région, on n'a pas retrouvé :

Ranunculus hyperboreus. Salix glauca var. myrsinites. Carex tenuiflora. *Calamagrostis Epigeios* var. riparia. *Alopecurus pratensis* var. alpestris.

De la région subalpine, descendent,

1°. dans toutes les parties de la Laponie :

Myosotis sylvatica var. alpestris. *Veronica alpina.*

2°. Dans les Laponies Pitéenne et Luléenne :

Erigeron elongatus.

3°. Dans les Laponies Luléenne et Tornéenne :

Luzula parviflora.

4°. Dans la Laponie Tornéenne seulement :

Mulgedium sibiricum.

De la région alpine descendent :

Archangelica officinalis. *Viola biflora*. Oxyria digyna. Salix myrsinites. Calamagrostis phragmitoides. Agrostis rubra.

En résumé, la flore de cette région entière, qui comprend les plaines et les basses montagnes de la Laponie, contient un très-grand nombre de plantes plus australes dont l'extension géographique atteint en Laponie sa limite la plus septentrionale. Ce sont en général des plantes à constitution robuste qui peuvent s'écarter beaucoup de leur centre d'origine et voyager ainsi à de grandes distances. Mais on voit qu'il existe au milieu de ces colonies de véritables plantes indigènes ou au moins venues de contrées également froides, qui ont pu échanger avec cette région arctique une partie de leurs propres espèces.

§. 2. RÉGION SUBALPINE OU DES BOULEAUX.

En exposant sa division de la Laponie en trois régions, M. Anderson subdivise celle-ci en deux zones, l'une inférieure et l'autre supérieure. Mais tout en admettant en théorie ces deux zones superposées, il ne les maintient pas dans la pratique. La première ou la plus basse comprendrait les terrains élevés couverts des forêts verdoyantes du *Betula*

pubescens, Ehrh., et la supérieure offrirait le Betula nana en buissons rameux et rampants. Mais la limite de ces deux zones est très-difficile à exprimer, et elle l'est d'autant plus « que le *Betula pubescens*, en s'élevant sur les pentes des hautes montagnes, se rabougrit, se ramifie, et devient tellement semblable au Betula nana qu'il est presque impossible de les distinguer, et souvent ils croissent ensemble. »

La limite inférieure de cette région est elle-même très-difficile à connaître à cause de l'ascension des pins ; mais elle l'est moins cependant que la lisière supérieure. On ne détermine bien ces limites que dans les lieux couverts de bouleaux. Ces arbres montent à 730 mètres au-dessus du niveau de la mer, et jusqu'à 120 mètres au-dessus des pins. Ils forment des taillis épais, mais ils diminuent bientôt de hauteur, et puis ils manquent tout à fait. Souvent pourtant, dans les vallées, ils arrivent jusque sur les cols les plus élevés. Ainsi sur le Sulitelma ils atteignent la limite des neiges éternelles.

La température du sol est de + 1°,2 centigrade.

La végétation alpine de cette région paraît assez différente, par ses espèces et l'abondance des individus, de celles que nous avons déjà mentionnées. La variété des stations y détermine l'apparition d'un plus grand nombre d'espèces. Les rivières et les ruisseaux qui descendent des montagnes nourrissent les dernières plantes aquatiques, telles que des *Hippuris*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, espèces flasques, allongées, de formes très-variables, et forcées de résister soit à des eaux torrentielles, soit à des glaces qui les enveloppent en totalité. Dans les bois qui décorent les pentes escarpées des montagnes, on trouve une végétation qui ne le cède en rien par sa vigueur et son développement à celle que l'on rencontre dans des contrées bien plus méridionales.

Cette force de la vie sous un tel climat n'est pas due seulement, dit M. Anderson, à la grande chaleur d'un été très-court, mais aussi à l'abondance des eaux courantes et à une masse considérable d'humus formé par les particules organiques que des vents violents déposent constamment sur ces plateaux. Il est remarquable que cette région nourrit à la fois, et des plantes australes, et des plantes alpines intimement mélangées. En effet, la chaleur des vallées permet aux premières de s'élever à une certaine hauteur, tandis que les ruisseaux et les éboulements amènent dans une zone moyenne les espèces qui habitent les sommets plus élevés. Il en résulte que cette région couverte de plantes émigrées dont les unes arrivent en montant et dont les autres descendent, est cependant extrêmement riche, et plus fertile sans doute que si les espèces y avaient puisé leur origine.

Ici, comme sur le plateau central, le point de jonction de deux régions est plus riche que chacune d'elles prise isolément.

Les espèces suivantes, toutes australes, se trouvent à la fois dans les régions déjà décrites et jusqu'à la limite supérieure de celle-ci :

Achillea Millefolium. Gnaphalium dioïcum, id. var. alpicola. *Erigeron acris. Tussilago Farfara. Carduus crispus. Crepis tectorum. Hieracium vulgatum, H. murorum, H. sylvaticum. Taraxacum officinale. Valeriana officinalis.* Galium trifidum. Linnæa borealis. *Asperugo procumbens.* Galeopsis versicolor. *G. Tetrahit. Menyanthes trifoliata. Veronica officinalis, V. serpyllifolia. Euphrasia officinalis*, id. var. *alpestris. Rhinanthus minor. Melampyrum sylvaticum, M. pratense*, id. var. alpinum. Utricularia intermedia. *Anthriscus sylvestris. Cicuta virosa. Carum Carvi. Ranunculus repens, R. reptans. Actæa spicata.* Brassica campestris. Erysimum alpinum. *Cardamine pratensis.* Barbarea stricta. *Cap-*

sella bursa pastoris. Thlaspi arvense. Geranium sylvaticum, id. var. alpestre. *Parnassia palustris*, id. var. tenuis. *Silene inflata, S. diurna*, id. var. carnea. *Stellaria nemorum, S. media*, S. longifolia, *S. graminea*, S. crassifolia-subalpina. *Cerastium vulgatum*, id. var. alpestre. Sagina nodosa, *S. procumbens. Spergula arvensis.* Ribes rubrum, id. var. sylvestre. *Sedum annuum. Montia fontana. Epilobium angustifolium, E. palustre. Circæa alpina. Myriophyllum alterniflorum. Hippuris vulgaris*, id. var. fluitans. *Sorbus Aucuparia. Rosa cinnamomea. Alchemilla vulgaris. Rubus saxatilis. Fragaria vesca. Comarum palustre. Geum rivale. Spiræa Ulmaria. Prunus Padus. Trifolium repens. Vaccinium uliginosum, V. Vitis idæa, V. Oxicoccos. Artostaphylos uva ursi. Calluna vulgaris.* Ledum palustre, id. var. longifolium. *Pyrola minor. Polygonum aviculare*, id. var. *latifolium, P. Convolvulus.* Rumex domesticus, *R. Acetosa*, id. var. alpestris, *R. Acetosella. Urtica urens, U. dioica*, id. var. glabra. *Chenopodium album. Populus Tremula. Salix pentendra*, id. var. tetrandra, *S. capræa*, S. nigricans. *Betula pubescens.* Alnus barbata. *Callitriche vernalis.* id. var. minima. *Orchis maculata. Triglochin palustre. Juncus filiformis, J. sylvaticus, J. alpinus. Luzula multiflora, L. campestris*, id. var. pallescens, *L. pilosa. Potamogeton natans, P. rufescens, P. perfoliatus, P. pusillus. Heleocharis palustris, H. uniglumis. Carex filiformis*, C. capillaris, *C. flava*, id. var. humilis, *C. OEderi*, C. ornithopoda, *C. panicea*, id. var. tumidula, C. sparsiflora, id. var. vaginata, id. var. polygama, *C. limosa*, C. irrigua, C. canescens, id. var. subloliacea. C. loliacea, C. tenella, C. microstachya, C. *pauciflora*, C. dioica. *Triticum repens. Poa trivialis*, P. serotina, id. var. firmula, *P. nemoralis, P. annua. Molinia cærulea. Aira cespitosa, A. flexuosa. Melica nutans*, Calamagrostis neglecta. *Agrostis stolonifera, A. vulgaris. Milium effusum. Alopecurus geniculatus, A. fulvus. Equisetum arvense, E. sylvaticum*, E. pratense, *E. palustre. Chara flexilis.*

Dans les provinces Uméenne, Pitéenne et Luléenne, mais non Tornéenne ont été recueillis :

Plantago major. Arabis hirsuta. Sisymbrium Thalianum. Epilobium montanum, id. var. strictum. *Anthyllis Vulneraria. Paris quadrifolia. Juncus bufonius. Triticum caninum.*

En dehors de ces régions ne se trouvent plus les espèces suivantes :

Achillea Millefolium, var. alpestris. Hieracium cymosum, H. præaltum. Echinospermum deflexum. *Polemonium cæruleum. Veronica serpyllifollia* var. borealis. Pedicularis sceptrum-Carolinum. Viola mirabilis. Rubus castoreus, R. triflorus. *Salix capræa*, *S. sphacelata*. S. depressa var. cinerascens, S. nigricans var. borealis. *Betula pubescens* var. frutescens. Orchis angustifolia var. lapponica. Carex laxa. *Poa pratensis* var. rigens, id. var. alpestris, *P. sudetica*, *P. nemoralis* var. glauca.

Descendentde la rég ion alpine :

1°. Dans toute la Laponie :

Gnaphalium alpinum. Erigeron uniflorus. Hieracium alpinum, H. fuliginosum. Veronica saxatilis. Gentiana nivalis. *Arabis alpina.* Draba rupestris. Stellaria borealis. Saxifraga nivalis, id. var. elatior, *S. stellaris*, S. oppositifolia, S. cespitosa, S. ascendens. Rhodiola rosea. *Epilobium origanifolium*, id. var. anceps, E. lineare. *Alchemilla alpina.* Sibbaldia procumbens. Dryas octopetala. Andromeda hypnoides. Salix reticulata. Juncus biglumis, J. triglumis. *Luzula spicata.* Carex rotundata, C. saxatilis-pulla, C. atrata, id. var. nigra, C. rigida-glacialis. Trisetum subspicatum. Valodea atropurpurea.

2°. Dans les provinces Pitéenne et Luléenne :

Potentilla nivea.

3°. Dans la province Luléenne seulement :

Gymnadenia albida. Juncus arcticus.

4°. Dans les provinces Luléenne et Tornéenne :

Saxifraga Cotyledon. Carex festiva, C. parallela.

5°. Dans la province Tornéenne seulement :

Trisetum agrostideum. Carex gynocrates. Hierochloa alpina. Stellaria alpestris.

La très-grande majorité des espèces que M. Anderson désigne comme australes appartiennent aussi à notre flore, mais principalement à notre région montagneuse où elles trouvent à peu près les mêmes conditions qu'en Laponie. Ainsi, si elles sont australes pour cette dernière contrée, et septentrionales pour nous, elles doivent avoir leur centre de création dans un point situé entre la France et la Laponie. On peut donc les considérer comme appartenant à cette grande formation végétale qui couvre la majeure partie de l'Europe, et dont le centre d'émission doit se trouver dans le nord de l'Allemagne, dans la Russie d'Europe et peut-être aussi dans la Russie d'Asie. La Sibérie peut avoir fourni un contingent de ces prétendues plantes australes. Elles ont pu rayonner de là en Laponie et atteindre même nos montagnes centrales.

Quant aux espèces qui descendent de la région alpine dans celle-ci, il en est de véritablement laponnes, et d'autres qui appartiendraient tout aussi bien aux Alpes et encore à la Sibérie.

---

§ 3. RÉGION ALPINE COMPRENANT LA PARTIE SUPÉRIEURE ET NON BOISÉE DES MONTAGNES.

1°. ZONE ALPINE PROPREMENT DITE, NON COUVERTE DE NEIGE.

De la grande chaîne scandinave dont la ligne de faîte sépare ou plutôt réunit la Suède et la Norwège, partent des chaînes secondaires dans des directions diverses. Ces montagnes nourrissent en grande partie les mêmes végétaux que ceux qui se rencontrent sur les sommets et sur les plateaux ; et cependant on pourrait encore à la rigueur considérer leur végétation comme formée par les dernières plantes australes qui peuvent atteindre ces limites élevées. On peut d'autant mieux admettre cette manière de voir que cette zone n'est nulle part couverte de neige pendant l'été, et que le petit nombre d'espèces qui font exception et qui descendent de plus haut n'impriment pas leur caractère à cette région.

Tout le monde sait que le nombre des espèces comme celui des individus ne diminue pas dans la même proportion suivant l'altitude des diverses contrées, ce qui est dû sans doute à la nature différente du sol et à la diversité des températures. Dans les régions australes, où des montagnes partant de la plaine, portent leurs sommets jusqu'à 3 à 4,000 mètres, on reconnaît facilement l'influence de la hauteur sur de nombreuses espèces qui s'y rencontrent en zones superposées ; mais en Laponie où les cimes s'élèvent beaucoup moins au-dessus des plaines, l'observation et la délimitation des régions deviennent plus difficiles. Aussi, tandis que dans les montagnes de l'Europe centrale la région alpine ne commence qu'à 2,000 mètres, elle existe déjà en Laponie à la faible hauteur de 700 mètres.

Quand les derniers bouleaux s'arrêtent, on voit des champs étendus où les saules et surtout les Salix glauca, S. lanata, et *S. lapponum*, forment d'épais buissons serrés les uns contre les autres. Sous leur ombrage viennent s'abriter des plantes australes que déjà nous avons rencontrées dans les autres régions, et qui atteignent ici leurs dernières limites. Telles sont :

Cirsium heterophyllum. *Leontodon autumnalis. Pinguicula vulgaris*, id. var. tenuior. *Ranunculus acris. Trollius europæus. Viola epipsila.* Potentilla alpestris. *Cœloglossum viride. Listera cordata. Andromeda poliifolia. Salix phylicifolia*, S. tenuifolia, S. hastata. *Eriophorum angustifolium, E. vaginatum, E. alpinum. Carex vesicaria, C. ampullacea*, C. Buxbaumii. *Festuca rubra, F. ovina. Poa pratensis. Agrostis canina.*

Au-dessus des saules et souvent dans les clairières qui se trouvent au milieu de leurs buissons, sont des plaines presque nivelées ou légèrement inclinées sur lesquelles se développe une végétation véritablement alpine et à peine mélangée de quelques espèces australes. Les Éricinées y forment des gazons serrés, les Joncées couvrent les lieux humides, et les Carex habitent leurs marais nombreux et peu étendus.

Dès le mois de juin la neige est fondue, et il n'en reste des traces que pendant les étés froids ou dans quelques vallées abritées où elle persiste plus longtemps. Une infinité de ruisseaux glacés s'échappent alors des marais et des nappes de neige qui se fondent; ils s'écoulent à travers la région des bouleaux et arrosent dans leur cours de charmantes plantes alpines qui accompagnent leurs eaux. Outre les plantes montagnardes descendues de cette région et que déjà nous avons indiquées, on trouve encore :

1°. Dans toute la Laponie :

Leontodon autumnalis. Ranunculus acris var. pumilus, R. nivalis, R. pygmœus. Silene acaulis. Cerastium trigynum. Alsine biflora. *Saxifraga stellaris* var. comosa. Potentilla alpestris var. geranioides. Salix glauca-pullata, *id.* var. pallida, *S. herbacea. Carex vesicaria* var. alpigena, C. saxatilis var. viridis. *Carex ampullacea* var. borealis, C. ustulata, C. hyperborea, C. lagopina, C. rupestris. Poa cæsia. Aira alpina. *Agrostis rupestris.*

2°. Dans les provinces Pitéenne et Luléenne :

Saxifraga cernua, id. var. vivipara.

3°. Dans la province Luléenne seulement :

Erigeron alpinus, id. var. minor. Braya alpina.

4°. Dans les provinces Luléenne et Tornéenne :

Poa cenisia var. flexuosa.

5°. Dans la province Tornéenne seulement :

Phaca frigida.

Au milieu de ces plantes alpines on trouve mélangées les espèces suivantes bien plus fréquentes dans les régions inférieures :

Campanula rotundifolia, id. var. albiflora, id. var. linifolia. Trientalis europæa. Rubus Chamœmorus. *Vaccinium Myrtillus. Empetrum nigrum. Polygonum viviparum.* Betula nana. *Gymnadenia conopsea. Luzula campestris*, id. var. nivalis. *Carex cæspitosa*, C. aquatilis, *C. vulgaris, C. chordorrhiza.* Hierochloa borealis. *Anthoxanthum odoratum.*

La limite supérieure de ces plaines élevées est déterminée par les sommets qui, pour la plupart couverts de champs

de neige, ne laissent aux plantes alpines que de très-petits espaces libres dont elles s'empressent de profiter. Outre les Silene acaulis, Alsine biflora, Ranunculus nivalis, R. pygmæus, Cerastium trigynum, Saxifraga cernua, *Salix herbacea*, et Poa cenisia qui croissent là avec vigueur, quoiqu'ils descendent aussi dans des zones inférieures, on y remarque :

Ranunculus glacialis. Cardamine bellidifolia. Draba nivalis. Salix ovata, *Luzula glabrata*, L. arcuata. Poa laxa.

Le caractère de cette zone se rapproche beaucoup de celui que présentent les hauts plateaux du mont Dore et du Cantal. Un grand nombre d'espèces leur sont communes, et plusieurs de celles que M. Anderson considère comme australes en Laponie, ne se trouvent ici qu'à des élévations d'environ 15 à 1600 mètres, et manquent complétement dans la plaine.

2°. PLATEAUX SITUÉS ENTRE LES SOMMETS ÉLEVÉS, ET OU DES AMAS DE NEIGE PERSISTENT PENDANT TOUT L'ÉTÉ.

De vastes plateaux séparent les sommets des montagnes et s'étendent jusque sur les bords de leurs pentes, et jusqu'au pied des pics dont ils occupent les intervalles. Là on n'aperçoit plus de végétation vraiment arborescente ; à peine le Betula nana peut-il s'y développer, et les Salix hastata, S. alpina, S. polaris et *S. herbacea*, y forment des forêts en miniature. Ces petits saules croissent dans les lieux dénudés ou bien entre les pierres éboulées. La neige ne disparaît jamais totalement de cette zone, et les lieux qui en sont momentanément dépourvus sont arrosés par une multitude de filets d'eau froide qui s'échappent des glaciers supérieurs. On pourrait appeler cette zone celle des neiges,

car ces lieux si rapprochés des sommets en conservent toujours sur leurs pentes.

On ne peut du reste étudier cette zone jusqu'à cette hauteur, car peu de sommets l'atteignent, et quand ils y parviennent, les glaciers qui s'en échappent et en descendent s'opposent à l'occupation de ces terrains par la végétation.

Ces plateaux élevés présentent,

1°. Dans toute la Laponie :

Pinguicula alpina. Saxifraga rivularis. Carex microglochin.

2°. Dans les provinces Tornéenne, Luléenne et Pitéenne :

Arnica alpina. Campanula uniflora. Pedicularis flammea, P. hirsuta. Draba alpina. Oxytropis Lapponica. Andromeda tetragona. Salix arbuscula.

3°. Dans les provinces Tornéenne et Luléenne :

Antennaria carpathica. Wahlbergella apetala. Salix polaris. Eriophorum russeolum. Carex rariflora.

4°. Dans les provinces Luléenne et Pitéenne :

Draba Wahlenbergii. Carex pedata.

5°. Dans la province Luléenne :

Cerastium latifolium. Astragalus oroboides. Kœnigia islandica. Carex Epigeios, C. bicolor, C. elytroides, C. rufina.

6°. Dans la Laponie Tornéenne seulement :

Carex fuliginosa, C. limula.

Sur les pentes situées immédiatement au-dessous des neiges et dans les précipices qui en sont voisins on rencontre les espèces suivantes mêlées aux Ranunculus glacialis, R. nivalis, R. pygmœus, Dryas octopetala, Cardamine belli-

difolia, Draba nivalis, Luzula arcuata, qui atteignent comme on le voit une grande hauteur :

1°. Dans la province Tornéenne seulement :

Alsine rubella, A. hirta.

2°. Dans la province Luléenne seulement :

Arenaria humifusa. Alsine stricta. Salix myrsinites-procumbens. Betula alpestris. Luzula hyperborea. Carex nardina.

3°. Dans les provinces Luléenne et Tornéenne :

Rhododendrum Lapponicum.

4°. Dans les provinces Luléenne et Pitéenne :

Gentiana tenella. Cobresia scirpina.

5°. Dans les provinces Tornéenne, Luléenne et Pitéenne.

Salix arbuscula var. vaccinifolia. Chamæorchis alpina.

6°. Dans les provinces Luléenne, Uméenne et Pitéenne.

Catabrosa algida.

3°. LIGNE DE FAITE ET SOMMETS PRESQUE TOUJOURS COUVERTS DE NEIGE.

M. Anderson termine l'exposé qu'il a fait de la distribution des plantes de la Laponie, en citant les principaux sommets de la chaîne scandinave comme formant une dernière zone que la végétation ne peut atteindre, à cause de la neige qui les recouvre presque toujours. Des glaciers en descendent, et sur leurs morraines dégelées par le soleil se trouvent les premières, ou si l'on veut, les dernières plantes de la Laponie, telles que Ranunculus glacialis, Saxifraga cernua, S. rivularis, etc.

M. Anderson pense que les différences de végétation qu'il a signalées dans les diverses zones et régions de la Laponie, ne sont pas dues seulement aux diversités de l'altitude et de la température, mais il réserve pour un autre moment l'exposé de ses vues sur ce sujet intéressant.

Quand nous comparons la flore de cette dernière région à celle que nous avons observée sur les points les plus élevés du plateau central de la France, nous y trouvons de grandes différences qui tiennent peut-être au peu d'élévation de nos montagnes relativement à la latitude des Alpes de Laponie.

Les montagnes élevées de la Suisse nourrissent une partie des plantes de cette région alpine de la Laponie. Quelques-unes peut-être ont émigré de l'Islande, et l'Amérique arctique peut aussi avoir fourni quelques espèces à cette flore des régions glacées de l'Europe.

En comparant les points les plus élevés du Cantal et du Mont-Dore à cette région alpine de la Laponie, nous trouvons pourtant encore des espèces identiques, nous sommes frappés de l'analogie qui existe dans leur disposition relative sur le sol, et nous y reconnaissons de nombreuses espèces parallèles.

§ 4. LAPONIE OCCIDENTALE OU VERSANT NORWÉGIEN.

Cette partie s'étend du 65° au 71° de latitude, et comprend le Nortland et le Finmark tant occidental qu'oriental. Elle est très-étroite, et souvent il n'existe qu'une zone resserrée entre le rivage et la ligne de faîte des plateaux. Le littoral est bordé par des fiords qui s'avancent dans l'intérieur des terres jusqu'aux pieds des montagnes. Ils découpent les bords de cette pittoresque contrée, et sont souvent

séparés par de hautes montagnes qui rendent le pays difficile à parcourir et ne permettent pas la détermination rigoureuse des diverses zones de la végétation. Il est vrai que d'un autre côté cette disposition du terrain permet de saisir d'un coup d'œil l'ensemble de la disposition des plantes d'après les influences de l'altitude et du climat.

La Laponie norwégienne comparée à la Laponie suédoise, offre des différences assez nombreuses et assez marquées. L'influence de son climat maritime, et sa situation relativement aux îles et aux contrées polaires, établissent entre ces régions des rapports analogues à ceux que nous avons vus exister entre la Laponie suédoise et la Sibérie.

Aussi doit-on admettre dans la Laponie norwégienne une région maritime, qui manque tout à fait dans la Laponie suédoise, et qui a ses espèces particulières.

Le contact avec l'Océan rend le climat plus égal. Les étés y sont moins chauds, et les hivers moins froids que sur le versant suédois, aussi à latitude égale les températures sont très-différentes des deux côtés de la chaîne scandinave.

On peut en juger par le tableau suivant :

	Nidarosiaë.	Ile Mageroë.
Température moyenne de l'année.	+ 4,4	+ 0,1
— — de janvier.	— 6,9	— 5,5
— — de juillet. .	+ 18,3	+ 4,5

Il n'y a donc rien d'étonnant avec ces différences de température que des plantes australes inconnues dans la Laponie suédoise puissent s'avancer sur le versant norwégien. Aussi les espèces suivantes manquant du côté de la Baltique s'avancent :

1°. Jusques à Loffoden :

Ranunculus polyanthemos. *Hypericum quadrangulum. Trifolium medium. Juncus conglomeratus. Luzula maxima.*

2°. Jusques en Nortland et à Altensen par 69° 45° :

Knautia arvensis. Succisa pratensis. Campanula latifolia. Stachys sylvatica, S. palustris. Origanum vulgare. Linaria vulgaris. Scrophularia nodosa. Littorella lacustris. Anemone ranunculoides. Ranunculus Ficaria. Viola persicifolia. *Polygala vulgaris. Hypericum perforatum. Linum catharticum. Geranium Robertianum. Mœhringia trinervia. Ribes alpinum. Saxifraga tridactylites. Rosa canina, R. tomentosa. Geum urbanum.* Vicia sylvatica. *Euphorbia Helioscopia. Salix repens. Corylus Avellana. Orchis sambucina. Listera ovata. Epipactis rubiginosa. Allium oleraceum. Narthecium ossifragum.* Stratiotes aloides. Alopecurus nigricans.

3°. Jusqu'à la ville de Tronsoë ou au Finmark austral :

Taraxacum palustre. Glechoma hederacea. Gentiana campestris. Adoxa Moschatellina. Corydalis fabacea. *Viola tricolor, V. arenaria. Lyhnis flos-cuculi. Stellaria uliginosa. Vicia sepium. Lathyrus pratensis. Lotus corniculatus. Pyrola rotundifolia.* Rumex hydrolapathum. *Convallaria verticillata Carex pulicaris. Dactylis glomerata.*

4°. Disséminées jusqu'au fleuve Alten :

Hieracium Lawsonii. Chrysanthemum segetum. *Veronica Chamædris. Raphanus Raphanistrum. Neslia paniculata.* Camelina fœtida. Draba incana. *Viola palustris. Lythrum Salicaria. Polygonum Persicaria.* Orchis cruenta. Herminium monorchis. *Epipactis latifolia. Scirpus pauciflorus. Eriophorum latifolium.* Catabrosa subtilis.

5°. Jusqu'au fleuve Tanen et au Varangerfiord :

Sonchus arvensis. Thymus Serpyllum. Veronica longifolia. *Sedum acre. Glyceria distans*, id. var. pulvinata, *G. airoides.*

Les plantes qui ne dépassent pas les parties les plus aus-

trales de la Laponie suédoise, s'avancent bien plus loin sur le versant opposé, plusieurs même atteignent le cap Nord, telles sont : *Veronica officinalis*, *Juncus squarrosus*, *Ajuga pyramidalis*, *Vicia Cracca*, *Hieracium paludosum*, Crepis tectorum, *Artemisia vulgaris*, *Erigeron acris*, *Senecio vulgaris*.

Cette richesse de la flore norwégienne ne nous étonnera plus quand nous saurons que toutes les plantes de la Laponie suédoise existent aussi sur le versant norwégien à l'exception des suivantes :

Nuphar intermedium. Salix versifolia. Potamogeton nigrescens, P. sparganifolius. Carex microstachya, C. tenuiflora, C. bicolor, C. hyperborea, C. laxa, C. lævirostris. Avena agrostidea. Poa cenisia.

Quant à ce qui concerne la division par régions de la Laponie norwégienne, nous avons déjà dit qu'elle était très-difficile. Cependant nous suivrons celle qui a été proposée par Lund, et nous partagerons la contrée en quatre régions sous les titres de 1°. *maritime*; 2°. *sous-sylvatique*; 3°. *subalpine*, et 4°. *alpine*; mais comme à l'exception de la maritime, ces zones de végétation ont beaucoup de rapport avec celles que nous avons déjà examinées, nous nous contenterons de signaler les espèces qui donnent à la flore de ce versant une physionomie particulière, ou qui lui sont essentiellement propres.

Avant d'étudier avec plus de détail chacune de ces divisions, nous devons remarquer l'uniformité de végétation de cette grande région, désignée par le professeur Schouw, sous le nom de région des crucifères et des ombellifères. Nous voyons ici ces plantes qui forment le tapis végétal de la France, de toute l'Allemagne, de la presque totalité de

l'Europe s'avancer en Norwège le long des côtes et atteindre presque l'extrémité septentrionale du continent.

Ainsi, des espèces qui ont leur limite australe sur le plateau central de la France, au point où la région tempérée touche à la zone méditerranéenne, s'étendent dans une direction opposée jusque sur les rivages glacés de la Norwège, prêtes à s'embarquer pour le Spitzberg, l'Islande ou l'Amérique du Nord. Il ne reste donc aucun doute que le même centre d'où sont parties la plupart de nos espèces du plateau central n'ait envoyé aussi ses colonies sur le littoral de la Norwège.

Il n'existe, dans la liste que nous venons de donner, qu'un certain nombre d'espèces étrangères à notre flore, mais en examinant avec soin cette curieuse végétation, on voit que bon nombre de plantes sibériennes arrivées en Suède ont franchi le faîte glacé des Alpes scandinaves pour pénétrer en Norwège, ou plutôt les ont contournées par le Danemarck, et se sont propagées de proche en proche jusque sur les rivages les plus septentrionaux. Peut-être aussi ont-elles traversé plus directement la Laponie russe ou la Finlande. On remarque dans cette végétation norwégienne la proximité du continent américain, et surtout celle de l'Islande, et déjà, malgré la distance, un échange s'est opéré entre les deux pays; des plantes américaines ou islandaises ont débarqué sur les côtes de la Norwège, et une émigration plus considérable en est partie pour l'Islande et le Nouveau-Monde.

1°. RÉGION MARITIME.

Elle comprend les rivages de la Norwège jusqu'au cap le plus septentrional. Mais cette bande est loin d'être continue, elle est divisée par des fiords plus ou moins profonds qui la rendent d'une grande irrégularité. La salure des eaux mari-

nes y détermine une végétation vigoureuse, et la présence d'espèces que l'on chercherait en vain sur le versant suédois. Telles sont :

Aster Tripolium. Stenhammaria maritima. Gentiana serrata, G. involucrata. *Glaux maritima.* Primula finmarkica. *Plantago maritima.* Armeria elongata. Archangelica littoralis. Haloscias scoticum. Cakile maritima. *Isatis tinctoria.* Cochlearia officinalis, C. arctica, C. anglica, *id.* var. fenestrata. Silene maritima. *Dianthus superbus.* Stellaria crassifolia, S. humifusa. Arenaria ciliata, A. norwegica. Halianthus peploides, H. oblongifolius. *Lepigonum marginatum. Hippuris vulgaris* var. maritimus. Lathyrus maritimus, L. velutinus. Hippophae rhamnoides. Myrica gale. Atriplex hastata. Chara foliolata. Allium sibiricum. *Juncus Gerardi. Potamogeton pectinatus.* Zostera marina. Blysmus rufus. Carex-stygia, C. maritima, C .salina-cuspidata, id var. mutica, C. subspathacea, id. var. nardifolia, C. glareosa, C. norwegica, id. var. incurva, id. var. arctica. Elymus arenarius. Calamagrostis strigosa.

Cette région maritime n'a qu'un petit nombre d'espèces communes au plateau central de la France, et c'est certainement la partie de la Norwége qui s'en éloigne le plus. Il faudrait cependant, pour établir une comparaison réelle, ajouter à cette liste les plantes ou au moins une partie des plantes qui, dans la Laponie suédoise, habitent la région sylvatique, et dont les noms n'ont pas été répétés dans cette série.

2°. RÉGION SOUS-SYLVATIQUE

Comprenant les lieux occupés par le pin sylvestre.

Quoique beaucoup de plantes australes puissent, comme nous l'avons déjà vu, atteindre en Norwège des limites sep-

tentrionales bien plus avancées que dans la Laponie suédoise, où elles sont arrêtées par l'âpreté du climat, le sapin fait exception à cette règle. Il ne dépasse pas en Norwège le 67° parallèle, tandis qu'il monte bien plus vers le nord en Suède, et peut même croître aussi en altitude jusqu'à près de 500 mètres. Cette différence est due sans aucun doute à l'été moins chaud de la Norwège et aux vents de mer qui sont nuisibles à cet arbre essentiellement continental. Le pin, au contraire, atteint 70°. A cette élévation il forme encore quelques forêts étendues ou des bouquets épars dans les vallées étroites et profondes.

Ces vallées sont remplies d'une fraîche végétation où l'on retrouve les plantes australes que nous avons déjà énumérées et qui se sont avancées jusqu'ici. On y rencontre aussi presque toutes celles qui, sous la même zone d'altitude, vivent dans la Laponie suédoise. Les suivantes pourtant sont propres à cette région Norwégienne :

Erigeron rigidus, E. politus. Conioselinum tataricum. Papaver nudicaule. Draba incana. Oxytropis campestris, O. sordida. Salix finmarkica. Platanthera obtusata.

Aucune de ces espèces n'entre dans la composition de la flore du plateau central.

3°. RÉGION SUBALPINE OU RÉGION DES BOULEAUX.

Comme sur le versant opposé, cette région des bouleaux succède à celle des pins. Dans la région d'Alten les bouleaux atteignent très-souvent 330 mètres d'altitude, et dans les vallées abritées ils montent jusqu'à 500 mètres ; mais ils cessent sur les pentes australes des montagnes, tandis qu'en Suède, malgré l'âpreté du climat, ils végètent avec une grande vigueur.

Toutefois l'élévation du bouleau diminue en allant vers le nord. Dans la partie australe du Finmarck il ne dépasse pas 400 mètres au-dessus du niveau de la mer ; à Hammerfest il atteint seulement 240 mètres ; à 70° de latitude, où le pin ne peut plus végéter, il ne dépasse pas 120 mètres, et enfin au cap Nord, où la température de l'été est de 12 c., il manque complétement.

Dans cette région on rencontre presque toutes les plantes subalpines en assez grande quantité, telles que : Archangellica officinalis, Viola montana, *Mulgedium alpinum* et M. sibiricum, Phyllodoce cærulea, *Salices*, Carex atrata, Calamagrostis phragmitoides, etc.

Dans les lieux où les bouleaux descendent jusque sur le bord de la mer, on rencontre des plantes à feuilles charnues, comme le Rhodiola rosea, le Primula stricta, des Draba et quelques espèces qui, soumises aux influences maritimes, changent d'aspect et deviennent presque marines.

Après les espèces que nous avons déjà citées comme communes à la Scandinavie et à la Laponie, quelques-unes sont propres à cette région :

Thalictrum kemense. Arenaria lateriflora. *Chrysosplenium alternifolium* var. tetrandrum. Salix punctata, *S. herbacea* var. fruticosa. *Veratrum album* var. lobelianum. Triticum violaceum. Catabrosa latifolia.

Trois espèces, parmi ces plantes, appartiennent au plateau central, mais il est curieux de voir sur elles l'influence du climat : le *Chrysosplenium alternifolium*, le *Salix herbacea* et le *Veratrum album* sont pour nous trois plantes de montagne qui se représentent en Norwège, mais comme variétés très-distinctes et qui, par la suite sans doute, devien-

dront de bonnes espèces, et qui, partant alors de ce nouveau centre où elles auront été créées, et devenues immuables par une longue habitude, se répandront peut-être dans les contrées voisines.

4°. RÉGION ALPINE.

C'est la plus étendue. Elle est formée de nombreux sommets, et de larges plateaux qui les réunissent. La ligne du faîte atteint près de Tromsoë ses points les plus élevés, puis elle s'abaisse vers la mer glaciale où les sommets vont à peine à la limite des neiges éternelles.

Sous ce climat maritime, les nuages s'accumulent sur tous les points élevés, les pluies sont fréquentes, la neige est abondante en hiver, mais elle fond partiellement en été. L'eau froide qui s'en échappe se congèle bientôt avec la neige qui ne s'est pas fondue, et il en résulte une multitude de petits glaciers ou de simples plaques congelées dispersées sur le sol.

Ces glaciers et ces champs de neige en couvrant la majeure partie du sol, s'opposent matériellement à toute végétation; aussi les arbustes alpins comme les *Erica* et les Diapensia, ne sont ni fréquents ni vigoureux, tandis que l'on trouve encore avec assez d'abondance les plantes à feuilles charnues qui sont alimentées par les eaux glacées, et qui se développent en abondance. Telles sont : Rhodiola rosea, Ranunculus nivalis, R. glacialis, etc. Un peu plus bas la flore s'embellit, on trouve plusieurs plantes alpines, et, outre celles que nous avons déjà énumérées en parlant du versant suédois, no us citerons :

Wahlbergella affinis. *Saxifraga Aizoon*, S. aizoides var.

aurantia. *Sedum villosum.* Salix hastata var. hyperborea. Cobrezia caricina.

Quant à la zone suédoise parallèle, principalement caractérisée par les saules, cette zone correspondante de la Norwège a bien peu de chose à lui envier. Non-seulement on y trouve les Salix lanata et glauca, mais encore les Salix ovata et myrsinites, et cette zone possède, en outre, les autres plantes de la Laponie suédoise.

Cette région atteint 360 mètres vers le fleuve Tanen, tandis que, près de l'île Mageroë, elle ne s'élève qu'à 160 mètres.

On distingue encore une chaîne de montagnes presque séparée des autres, et désignée sous le nom d'Alpes-Maritimes, dont les sommets dépassent, pour la plupart, les limites des neiges éternelles. A cette chaîne appartiennent des contreforts qui partent comme des bras de la grande chaîne scandinave, descendant brusquement dans la mer, et les îles montagneuses de Wagoë, Hindoë, Senjen, Hvaloë, Soroë, Mageroë, qui forment une ceinture avancée autour de la Norwège. Soumises à des vents d'une extrême violence, ces îles dénudées, sans arbres, nourrissent à peine quelques rares genévriers et quelques andromèdes, tandis que les Saxifraga, et surtout le S. oppositifolia, y végètent avec force, ainsi que quelques plantes à feuilles succulentes.

Les seules qui leur soient particulières sont :

Ranunculus sulphureus. *Saxifraga hypnoides.*

Quelques-unes de ces plantes, particulières à la Norwège, embellissent aussi le plateau central de la France. Le *Sedum villosum*, le *Saxifraga hypnoides*, le *Saxifraga Aizoon*, y sont assez abondants pour qu'on puisse aussi les croire dans leur véritable patrie.

§ 5. LAPONIE RUSSE.

La végétation de cette partie de l'Europe septentrionale ressemble beaucoup à celle des autres parties de la Laponie, mais elle offre cependant quelques traits particuliers que l'on parvient à saisir, après une étude attentive des listes publiées par Fries dans le *Summa vegetabilium Scandinaviæ,* et par Ledebour dans la *Flora rossica.*

Le climat de la Finlande est assez bien connu par de nombreuses observations faites à Uleaborg, par 65°, 1′ 30″ de latitude nord. Il est vrai que cette ville étant située sur le bord de la mer, la température y est bien plus uniforme que dans l'intérieur des terres, quoique la Baltique soit loin d'avoir sur le climat l'influence du grand Océan.

Sous ce ciel du nord, il y a des exemples de grains semés et moissonnés dans l'espace de six semaines.

D'après les observations de Julin, pharmacien à Uleaborg, a moyenne annuelle de la pluie qui tombe, estimée en centimètres, est de........................ 36,8

C'est-à-dire :

Pour la saison d'hiver..................	16,7
— le printemps......................	5,4
— l'été..............................	13,7
— l'automne.........................	1,3

La moyenne température des quatre saisons en 12 années :

Hiver................	— 10
Printemps............	+ 6
Été..................	+ 15
Automne..............	+ 6

M. Julin cite des années où le thermomètre, dans les plus

grandes chaleurs, est monté à + 30 (1789-1796), et même à 31 (1798), tandis que, dans d'autres, le maximum n'a pas dépassé 20 (1780, 1781, 1783); il n'a atteint que 17 en 1784. Par contre, il est descendu à — 37 dans l'hiver de 1782, et à — 40 dans ceux de 1781 et 1799.

Voici maintenant quelques détails de climatologie qui sont encore dus au même observateur, et qui sont extraits du *Voyage d'Acerbi*, t. 3, p. 185 :

A Utzjoski, près d'Uleaborg, en 1795 et 1797 :

Premières pluies, le 30 avril 1795 et le 5 mai 1797.

Fonte de la glace sur la rivière Tana, 3 juin 1795 et 5 juin 1797.

Disparition de toute la glace sur les lacs, le 28 juin 1797.

Commencement des gelées de nuit, 15 juillet 1797.

Les rivières se gèlent le 12 octobre 1795 et le 18 octobre 1797.

Les campagnes sont couvertes de neige le 3 novembre 1797.

Le soleil est sous l'horizon le 20 novembre 1795, le 18 novembre 1797.

La moitié du disque du soleil au-dessus de l'horizon le 21 janvier 1795 et 1797.

Nous regrettons ici, avec M. Anderson, qu'il n'ait pu nous donner, sur cette terre septentrionale, les détails si pleins d'intérêt que nous venons de rapporter sur les autres parties de la Laponie. Il ne peut, nous dit-il, connaître quelles sont les espèces qui sont communes à la Suède et à la Norwège, ni citer toutes celles qui sont propres à cette troisième Laponie. Toutefois, en s'aidant des ouvrages qu'il a pu se procurer, il peut encore nous indiquer que plusieurs plantes sibériennes y sont arrivées sans avoir pu pénétrer dans les autres parties qu'il a décrites et visitées avec soin.

Dans cette contrée, découpée par des fleuves, des lacs et des marais, chargée de quelques montagnes, il est presque impossible de déterminer des régions botaniques, et les plantes australes paraissent intimement mêlées aux espèces arctiques.

Ainsi, jusqu'à la ville de Kola, on trouve les plantes australes suivantes, inconnues dans les deux autres Laponies :

Ribes nigrum. *Cotoneaster vulgaris. Orobus vernus.* Heracleum sibiricum. *Salix amygdalina. Gnaphalium uliginosum.* Schenodorus inermis.

Malgré la position de Kola sur une plage aussi septentrionale de cette péninsule, on y retrouve : *Viola tricolor, V. canina, V. palustris, Silene nutans, Sedum acre, Rubus idæus, Fragaria vesca, Lathyrus pratensis*, et plusieurs autres qui n'habitent que les parties les plus australes des autres Laponies.

Maintenant, voici des espèces qui appartiennent en propre à la Laponie russe, et qui manquent dans les autres :

Chrysanthemum arcticum. Pyrethrum bipinnatum. *Ligularia sibirica.* Cineraria alpina var. aurantiaca. Senecio nemorensis. Aster sibiricus. Leontodon keretinum. Lonicera cærulea. Myosotis sparsiflora. Silene tatarica. Rosa carelica. Sanguisorba polygama. Potentilla multifida var. lapponica. Hedysarum obscurum. Andromeda calyculata. Casteleja pallida. *Salix amygdalina*, S. ericetorum var. membranacea, S. polaris var. myrsinites. Carex halophyla, id. var. acutangula, C. spiculosa, C. reducta. Juncus castaneus. *Pedicularis verticillata.* Chærophyllum bulbosum. Cenolophium Fischeri. Ranunculus Pallasii. *Caltha palustris* var. radicans. *Actæa spicata* var. rubra.

Parmi ces espèces de la Laponie russe et la plupart d'origine sibérienne, plusieurs sont arrivées jusqu'à nous, et trou-

vent aussi dans notre contrée la limite de leur expansion australe, tandis que d'autres, atteignant les Pyrénées et traversant même quelques parties de l'Espagne, viennent s'arrêter sur les montagnes méridionales de la péninsule, en compensant toujours, par une altitude suffisante, le terrain qu'elles gagnent en expansion australe.

§ 6. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA VÉGÉTATION DE LA LAPONIE.

Nous emprunterons encore à M. Anderson quelques généralités qu'il a consignées en tête de son travail, mais que nous croyons plus convenable de placer ici, d'après le plan que nous nous sommes tracé pour le nôtre.

« On a toujours été surpris, dit M. Anderson, de la richesse de la flore de la Laponie, d'une contrée située sous un climat si rigoureux, et tous ceux qui se sont occupés de géographie botanique ont pris cette terre comme point de comparaison. C'est qu'en effet la Laponie, située à l'extrémité nord de l'Europe, est admirablement placée pour les études de ce genre. La partie sud de la grande presqu'île scandinave la met en communication avec la majeure partie de l'Europe; les rivages occidentaux de la Norwège la rapprochent de l'Islande, du Groënland, de l'Amérique boréale, et sa jonction avec la Russie, et par suite avec la Sibérie, placent la Laponie au contact de trois continents, dont elle peut recevoir les émigrants ou envoyer ses représentants. »

Si cette situation explique sa richesse et l'intérêt que peut offrir l'étude de la dispersion de ses espèces, elle a encore pour nous, habitants de l'Europe australe, un très-grand avantage : c'est d'être la terre la plus reculée vers le

nord avec laquelle nous puissions échanger nos comparaisons. Placée de 15 à 25 degrés de latitude au nord du plateau central, où nous avons établi notre point de départ, l'étude de la distribution des plantes sous des influences si différentes, et à une si grande distance, nous donne, pour ainsi dire, celle de tous les lieux intermédiaires.

Il ne faudrait pas cependant se faire une idée exagérée du climat de la Laponie, car, sous le cercle polaire et dans les parties septentrionales de ce pays, sous la latitude de 68° et au delà, dans des lieux où la limite des neiges éternelles descend jusqu'à 1,100 mètres, le ciel est aussi pur et l'atmosphère aussi tranquille, depuis le mois de juin jusqu'à l'équinoxe d'automne, que dans les belles régions de la zone torride avant le commencement de la saison des pluies.

L'abondance des cousins et le bourdonnement des abeilles qui voltigent autour des chatons dorés du Salix lanata annoncent la tiédeur du climat et la persistance des beaux jours. La présence presque continuelle des rayons solaires compense leur obliquité ; les eaux de neige qui descendent constamment des montagnes entretiennent des marais permanents, où les plantes jouissent d'une grande vigueur. Ces lieux, couverts d'une végétation luxuriante, sont entourés de plaines desséchées pendant l'été, sur lesquelles des Cénomice jaunâtres, répandus à profusion, se brisent sous les pieds du voyageur. L'air est sec, les pluies sont rares. Le tonnerre ne se fait presque jamais entendre, et la neige ne descend guère ranimer cette végétation cryptogamique avant le mois de septembre.

Nous avons reconnu, pour toute la Laponie, 712 plantes phanérogames, distribuées en 299 genres.

Considérées au point de vue géographique, M. Anderson les partage en trois classes : 1°. les espèces véritablement

alpines qui se retrouvent aussi dans les régions montagneuses du reste de l'Europe, comme en Suisse, en Ecosse; 2°. les espèces véritablement arctiques qui paraissent propres aux régions septentrionales; 3°. les espèces australes communes à diverses parties de la Laponie et de la Scandinavie, comme à presque toutes les autres parties de l'Europe.

Voici les listes de ces deux premières catégories :

1°. PLANTES VÉRITABLEMENT ALPINES.

A. *Croissant aussi dans les Alpes suisses et mentionnées dans la flore de Koch.*

Gnaphalium norwegicum, *G. supinum*. Antennaria carpathica. *Erigeron alpinus*, E. uniflorus. Saussurea alpina. *Mulgedium alpinum*. Hieracium cydonæfolium, H. prænanthoides, H. alpinum. *Myosotis sylvatica*. Echinospermum deflexum. *Polemonium cæruleum*. Gentiana nivalis, G. tenella. *Bartsia alpina*. Pedicularis sceptrum Carolinum. *Veronica alpina*, V. saxatilis. Pinguicula alpina. Archangelica officinalis. Thalictrum alpinum. Ranunculus glacialis. *Aconitum lycoctonum*. Braya alpina. *Arabis alpina*. Draba Wahlenbergii. *Viola biflora*. Silene acaulis. Viscaria alpina. *Cerastium alpinum*, C. latifolium, C. trigynum. Alsine stricta, A. biflora. Saxifraga Cotyledon, *S. Aizoon*, S. nivalis, *S. stellaris*, S. oppositifolia, S. aizoides, S. Hirculus, S. cæspitosa, *S. hypnoides*, S. cernua, S. adscendens, *S. tridactylites*. Rhodiola rosea. *Sedum villosum*. *Epilobium origanifolium*, E. alpinum. *Alchemilla alpina*. Potentilla nivea. Sibbaldia procumbens. Dryas octopetala. Phaca frigida. Oxytropis lapponica. Astragalus alpinus, A. oroboides. Arctostaphylos alpina. Azalea procumbens. Oxyria digyna. Salix lanata, *S. phylicifolia*, S. depressa, S. myrtilloides, S. glauca, S. myrsinites, S. arbuscula, S. ovata, S. reticulata, S. retusa, *S. herbacea*. Betula nana. Alnus barbata. Chamæorchis alpina. *Veratrum*

album. Tofieldia borealis. Juncus arcticus, J. trifidus, J. triglumis. *Luzula glabrata*, *L. spicata*. *Scirpus cæspitosus*, S. alpinus. Carex fuliginosa, C. sparsiflora, C. ustulata, C. atrata, C. alpina, C. bicolor, C. vitilis, C. heleonastes, C. lagopina, C. incurva, C. capitata, C. rupestris, C. microglochin. Cobresia caricina, C. scirpina. Poa cenisia, *P. sudetica*, P. cæsia, P. laxa, *P. alpina*. Trisetum subspicatum. *Agrostis rupestris*. *Phleum alpinum*.

B. *A cette liste il faut ajouter la suivante, composée de* 16 *espèces habitant les montagnes de l'Ecosse.*

Primula scotica. Draba rupestris. Cardamine bellidifolia. Arenaria norwegica, A. ciliata. Alsine rubella. *Sagina saxatilis*, Saxifraga rivularis. Rubus arcticus. Phyllodoce cærulea. Salix lanata. Luzula arcuata. Carex saxatilis, C. rariflora. Calamagrostis lapponica. Aira alpina.

2°. PLANTES VÉRITABLEMENT ARCTIQUES.

Arnica alpina. Antennaria alpina. Erigeron elongatus, E. politus, E. rigidus. Petasites frigida. Mulgedium sibiricum. Galium triflorum. Campanula uniflora. Diapensia lapponica. Gentiana serrata, G. involucrata. Pedicularis flammea, P. hirsuta, P. lapponica. Pinguicula villosa. Primula stricta, P. finmarkica. Nuphar intermedium. Ranunculus sulfureus, R. nivalis, R. pygmæus, R. lapponicus, R. hyperboreus. Batrachium confervoides. Thalictrum kemense, T. rariflorum. Papaver alpinum, P. nudicaule. Draba hirta, D. trichella, D. nivalis, D. alpina. Viola umbrosa, V. montana. Wahlbergella apetala, W. affinis. Stellaria alpestris, S. borealis, S. humifusa. Arenaria lateriflora, A. ciliata, A. humifusa. Epilobium lineare. Rubus castoreus. Oxytropis campestris, O. sordida. Andromeda hypnoides, A. tetragona. Rhododendrum lapponicum. Kœnigia islandica. Salix canescens, S. punctata, S. versifolia, S. versifolia-myrtoides, S. finmarkica, S. polaris. Betula alpestris. Equise-

tum scirpoides. Platanthera obtusata. Calypso borealis. Juncus biglumis. Luzula parviflora, L. hyperborea. Potamogeton sparganifolius, P. nigrescens. Eriophorum russeolum. Carex lævirostris, C. rotundata, C. pedata, C. globularis, C. stygia, C. laxa, C. maritima, C. limula, C. salina, C. subspathacea, C. hyperborea, C. Epigeios, C. tenuiflora, C. tenella, C. festiva, C. arctica, C. parallela, C. gynocrates, C. nardina. Triticum violaceum. Catabrosa latifolia, C. algida. Trisetum agrostideum. Vahlodea atropurpurea. Calamagrostis phragmitoides, C. strigosa. Agrostis rubra. Alopecurus pratensis var. alpestris. Hierochloa alpina, H. australis.

Si à ces 97 espèces nous ajoutons les 27 que nous avons indiquées comme propres à la Laponie russe seulement, nous aurons un total de 124 espèces lapones qui peuvent aussi se rencontrer hors de ce vaste territoire dans d'autres contrées septentrionales. En effet, parmi cette liste se trouvent des plantes sibériennes, américaines, islandaises et d'autres probablement pyrénéennes. Toutefois M. Anderson fait une réserve pour les 19 espèces suivantes, dont un grand nombre (plurimæ), dit-il encore, paraissent particulières à la Laponie. Ce sont :

Pinguicula villosa. Thalictrum Kemense, T. rariflorum. Draba trichella. Stellaria alpestris. Salix canescens, S. punctata, S. versifolia, S. finmarkica. Potamogeton sparganifolius, P. nigrescens. Carex stygia, C. spiculosa, C. limula, C. halophyla, C. Epigeios, C. parallela. Trisetum agrostideum. Calamagrostris phragmitoides.

3°. PLANTES AUSTRALES.

Ces sont toutes celles qui ne sont pas comprises dans ces deux catégories. Nous n'en donnerons pas la liste qui serait

celle de la plupart de nos plantes du plateau central et même des espèces les plus répandues.

Nous exposerons dans le chapitre suivant la richesse comparative des diverses familles de végétaux qui forment les flores du plateau central, de la Laponie et du midi de l'Espagne, afin de donner une idée précise de l'augmentation ou de la diminution des principales formes végétales sur toute l'étendue de l'Europe.

CHAPITRE XXII.

DES PROPORTIONS RELATIVES DES GROUPES NATURELS DES VÉGÉTAUX, COMPARÉS A L'ENSEMBLE DES FLORES DU PLATEAU CENTRAL, DU MIDI DE L'ESPAGNE ET DE LA LAPONIE.

§ 1. DISPERSION ET PROPORTION DES FAMILLES.

Nous avons voulu réunir dans ce chapitre l'ensemble des données que nous avons pu recueillir sur la proportion des espèces dans les trois contrées que nous avons choisies comme termes de comparaison.

Ces chiffres, appliqués à une contrée, mettent parfaitement en relief la valeur relative de chaque groupe naturel, et leur comparaison dans des flores différentes est le meilleur moyen d'arriver à connaître les influences diverses qui éloignent certaines familles et qui donnent à d'autres leur plus grand développement.

Il serait impossible de suivre un si grand nombre de végétaux dans toutes les phases de leur existence, et de re-

chercher les causes de leur dispersion et de leur association, sans y établir d'abord une classification qui puisse nous permettre de reconnaître les rapports numériques, les contrastes ou les ressemblances de ces nombreuses tribus.

Les familles naturelles ont, sous ce rapport, un si grand avantage, que l'on peut dire, avec raison, qu'elles ont fondé la géographie botanique. Sans elles, cette science était impossible ; aucune méthode artificielle ne pouvait y conduire, car, dans les systèmes, les rapports sont très-souvent brisés, et les contrastes les plus frappants viennent quelquefois rompre et séparer les affinités les plus naturelles.

Les familles, au contraire, constituent des groupes dont toutes les espèces ont ordinairement un port analogue et des caractères qui paraissent dépendre des conditions extérieures, bien que très-souvent ces caractères appartiennent réellement à la création primitive.

Ainsi certaines familles, comme certains genres, se trouvent dans des contrées circonscrites, dans des régions botaniques particulières, et ne se rencontrent pas dans d'autres.

Il est donc essentiel de ranger tous les végétaux d'une contrée en groupes distincts et aussi naturels que possible, afin de pouvoir ensuite les comparer entre eux ou avec ceux d'autres pays.

Or, il est peu de botanistes qui ne soient assez familiarisés avec l'aspect extérieur des plantes pour ne pas les rapporter immédiatement à leurs familles naturelles, et pour ne pas se faire une idée juste du port et de l'aspect de la végétation sur la simple énonciation d'un groupe naturel.

Il n'est pas indispensable cependant de réserver aux groupes qui forment la flore d'une région les limites des familles telles que les classificateurs les ont fixées. Il est souvent plus commode de réunir sous une dénomination générale un cer-

tain nombre de familles réellement distinctes par leurs caractères organographiques, mais rapprochées par leur port, leur aspect ou leurs habitudes. C'est ainsi que l'on ne peut guère séparer les *synanthérées* ; que l'on peut, à l'exemple de M. de Humboldt, constituer le groupe des *glumacées*, en réunissant les *joncacées*, *cypéracées* et *graminées ;* que l'on peut également placer les *narcissées* avec les *liliacées ;* ne faire qu'une seule phalange des *rhinanthacées*, *verbascées*, *antirrhinées* et *orobanchées*, etc.

Ces réunions simplifient les études de géographie botanique, quand elles ont lieu sur un terrain circonscrit comme le nôtre, tandis qu'elles ont souvent de l'inconvénient lorsque l'on veut établir des comparaisons sur une grande échelle et dans des contrées éloignées, où l'on voit quelquefois certaines formes en remplacer d'autres dans les mêmes conditions.

On pourrait reprocher à l'étude de ces rapports numériques l'inconvénient d'être toujours un peu inexacts, car la découverte de quelques espèces dans une localité amène nécessairement un changement dans le chiffre qui représente la valeur proportionnelle de chaque groupe. Mais il faut remarquer que ces changements apportés par le progrès peuvent avoir lieu dans les diverses régions que l'on compare, et que, dans l'ensemble, ces petites causes d'erreur peuvent se neutraliser. Ensuite elles affectent peu les rapports, qui restent sensiblement les mêmes. On peut donc considérer comme vraies les proportions que nous allons rechercher, surtout quand elles s'appliquent à des pays aussi soigneusement étudiés que les trois points de l'Europe que nous voulons comparer.

Toutefois, les rapports numériques dont nous parlons ont souvent bien plus d'importance pour la flore que pour le

tapis végétal. Telle famille qui sera à peine représentée par un chiffre de deux ou trois espèces pourra, par la multitude de ses individus, concourir à donner au paysage une physionomie toute particulière. Cela est vrai surtout pour les grandes espèces, pour les arbres. Aussi, après avoir comparé le chiffre proportionnel des espèces, nous devrons, par la suite, au moins pour le plateau central, dont les détails de végétation nous sont connus, passer en revue les genres et les espèces qui, par leur nombre et leur apparence, contribuent à l'aspect de la contrée et en décorent des parties différentes.

C'est ainsi que les familles des *conifères*, *nymphéacées*, *papavéracées*, *vacciniées*, *éricinées*, *aquifoliacées*, *droséracées*, *convolvulacées*, etc., qui ne figurent que pour une faible proportion dans les chiffres du plateau central de la France, ont cependant une grande valeur d'apparence dans les associations végétales de cette contrée.

Liste des familles naturelles qui ont des représentants spontanés en Europe, avec l'indication du nombre des espèces contenues dans chacune d'elles, sur trois points situés aux deux extrémités et au centre de ce continent.

I. THALAMIFLORES.

	Midi de l'Esp.	Plateau central.	Laponie.
Renonculacées......	38	54	29
Berbéridées........	1	1	0
Nymphéacées.......	0	3	3
Papavéracées.......	10	8	2
Fumariacées........	10	6	2
Crucifères.........	108	90	34
Capparidées........	2	0	0
Cistinées..........	38	14	0

	Midi de l'Esp.	Plateau central.	Laponie.
Violariées..........	9	9	7
Résédacées.........	10	5	0
Droséracées.........	1	3	3
Polygalées..........	5	4	1
Frankeniacées.......	5	0	0
Silénacées..........	41	35	12
Alsinacées..........	32	36	27
Linacées...........	8	12	1
Elatinées...........	0	3	1
Malvacées..........	14	7	0
Tiliacées...........	0	2	0
Acéracées..........	1	5	0
Hypéricinées.......	10	12	2
Ampélidées.........	1	1	0
Géraniacées........	21	15	3
Balsaminées........	0	1	0
Oxalidées..........	1	3	1
Méliacées..........	0	0	0
Hespéridées........	0	0	0
Zygophyllées.......	3	1	0
Rutacées...........	4	2	0
Coriariées..........	1	1	0
	374	333	128

II. CALICIFLORES.

Célastrinées........	1	1	0
Rhamnées..........	7	6	1
Térébinthacées......	4	2	0
Légumineuses......	198	130	19
Amygdalées........	4	8	2

	Midi de l'Esp.	Plateau central.	Laponie.
Rosacées.	17	50	20
Sanguisorbées.	5	5	3
Pomacées.	6	17	2
Granatées.	1	1	0
Onagrariées.	7	17	7
Haloragées.	2	3	1
Hyppuridées.	0	1	1
Callitrichinées.	0	3	2
Cératophyllées.	0	2	0
Lythrariées.	2	3	2
Tamariscinées.	2	0	1
Myrtacées.	1	0	0
Cucurbitacées.	3	2	0
Portulacées.	2	2	1
Paronychiées.	20	10	0
Ficoides.	1	0	0
Crassulacées.	18	22	4
Grossulariées.	0	3	3
Saxifragées.	10	14	13
Ombellifères.	95	81	15
Araliacées.	1	1	1
Loranthacées.	1	1	0
Cornées	0	2	1
Caprifoliacées.	9	13	2
Rubiacées.	37	26	6
Valérianées.	7	13	1
Dipsacées.	17	10	2
Corymbifères.	93	87	29
Cynarocephales.	78	53	5
Chicoracées.	67	76	25

	Midi de l'Esp.	Plateau central.	Laponie.
Ambrosiacées.......	2	3	0
Lobéliacées........	0	1	0
Campanulacées......	16	25	3
Vacciniées.........	1	4	4
Ericinées..........	9	8	11
Pyrolacées.........	0	5	4
Monotropées.......	0	1	0
	744	712	191

III. COROLLIFLORES.

Aquifoliacées.......	1	1	0
Oléacinées	3	4	0
Jasminées..........	1	0	0
Asclépiadées........	6	4	0
Gentianées.........	13	14	6
Polémoniacées......	0	1	2
Convolvulacées......	12	7	0
Boraginées	37	27	11
Solanées.	10	8	0
Verbascées.........	11	20	1
Antirrhinées........	24	42	9
Orobanchées........	6	14	0
Rhinanthacées......	17	19	11
Labiées............	98	75	11
Acanthacées........	1	0	0
Verbenacées........	3	1	0
Lentibulariées......	1	4	6
Primulacées........	12	20	7
Globulariées........	1	1	0

	Midi de l'Esp.	Plateau central.	Laponie.
Plumbaginées	12	2	1
Plantaginées	14	11	5
	283	275	70

IV. MONOCHLAMYDÉES.

Amaranthacées	5	4	0
Chénopodées	32	19	5
Polygonées	17	30	11
Laurinées	0	0	0
Thymélées	11	6	1
Santalacées	4	3	0
Elæagnées	1	0	0
Aristolochiées	3	4	0
Citynées	1	0	0
Empétrées	0	1	1
Euphorbiacées	23	26	1
Urticées	9	11	2
Cupulifères	11	9	1
Salicinées	7	19	27
Bétulinées	0	3	6
Mirycées	0	0	1
Conifères	12	7	4
	136	142	60

V. MONOCOTYLÉDONES.

Hydrocharidées	0	0	1
Alismacées	2	5	1

	Midi de l'Esp.	Plateau central	Laponie.
Butomées.	0	1	0
Juncaginées.	1	3	3
Potamées.	6	12	10
Lemnacées.	0	4	1
Typhacées.	2	3	1
Palmiers.	1	0	0
Aroidées.	3	2	1
Orchidées.	29	41	18
Iridées.	10	7	0
Amaryllidées.	10	4	0
Dioscorées.	1	1	0
Asparaginées.	5	12	4
Liliacées.	27	33	4
Colchicacées.	2	2	1
Commélinacées.	1	1	0
Joncacées	14	25	26
Cypéracées.	32	73	90
Graminées.	151	138	63
	297	367	224

VI. MONOCOTYLÉDONES CRYPTOGAMES.

Marsiléacées.	0	3	1
Lycopodiacées.	0	5	6
Equisétacées.	1	8	7
Fougères.	24	30	23
Characées.	1	9	2
	26	55	39

RÉCAPITULATION.

	Midi de l'Esp.	Plateau central.	Laponie.
Thalamiflores.......	374	333	128
Caliciflores.........	744	712	191
Corolliflores........	283	275	70
Monochlamydées....	136	142	60
Monocotylédones....	297	367	224
Monocotyl. cryptog...	26	55	39
Total des dycotilédones.	1537	1462	449
— des monocotylédones.	323	422	263
Total général de la flore.....	1860	1884	712

Rapport de chaque famille au total dans les trois contrées.

Le signe < (plus grand) indique une proportion croissante en allant du midi au nord de l'Europe ; le signe > (plus petit) une proportion décroissante, en suivant la même direction ; le signe = (égal) une proportion sensiblement uniforme dans les trois contrées. Les familles sans importance ne sont précédées d'aucun signe. Le chiffre 1 indique que le groupe ne comprend qu'une seule espèce.

		Royaume de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
Renonculacées...	<	1 : 49	1 : 35	1 : 24
Berbéridées....		1	1	0
Nymphéacées...		0	1 : 627	1 : 237
Papavéracées...	>	1 : 187	1 : 235	1 : 355
Fumariacées....	>	1 : 187	1 : 313	1 : 355
Crucifères.....	>	1 : 17	1 : 21	1 : 21

		Royaume de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
Capparidées....		1 : 937	0	0
Cistinées......	>	1 : 49	1 : 134	0
Violariées......	<	1 : 208	1 : 209	1 : 101
Résédacées.....	>	1 : 186	1 : 376	0
Droséracées....	<	1	1 : 627	1 : 237
Polygalées.....	>	1 : 375	1 : 470	1
Frankéniacées...	>	1 : 375	0	0
Silénacées......	>	1 : 45	1 : 54	1 : 59
Alsinacées.....	<	1 : 58	1 : 52	1 : 26
Elatinées... ..		0	1 : 627	1
Linées........	>	1 : 238	1 : 157	1
Malvacées.	>	1 : 138	1 : 267	0
Tiliacées..		0	1 : 941	0
Hypéricinées. ..	>	1 : 187	1 : 157	1 : 355
Acéracées.		1	1 : 376	0
Ampélidées. ...		1	1	0
Géraniacées....	>	1 : 89	1 : 125	1 : 237
Balsaminées. ...		0	1	0
Oxalidées......		1	1 : 627	1
Méliacées......		0	0	0
Hespéridées....		0	0	0
Zygophyllées....		1 : 624	1	0
Rutacées.......	>	1 : 468	1 : 941	0
Coriariées......		1	1	0
THALAMIFLORES .	=	1 : 5	1 : 5,6	1 : 5,5
Célastrinées....		1	1	0
Rhamnées.....	>	1 : 268	1 : 313	1
Térébinthacées..	>	1 : 468	1 : 941	0
Légumineuses...	>	1 : 9,5	1 : 14,5	1 : 37
Amygdalées. ...	=	1 : 468	1 : 235	1 : 355

		Royaume de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
Rosacées......	<	1 : 111	1 : 38	1 : 35
Sanguisorbées..	<	1 : 375	1 : 376	1 : 237
Pomacées.....	=	1 : 312	1 : 111	1 : 355
Granatées.....		1	1	0
Onagrariées....	<	1 : 268	1 : 111	1 : 101
Haloragées.....		1 : 937	1 : 627	1
Hippuridées....		0	1	1
Callitrichinées...		0	1 : 627	1 : 355
Cératophyllées..		0	1 : 941	0
Lythrariées....	<	1 : 937	1 : 627	1 : 355
Tamariscinées...		1 : 937	0	1
Myrtacées.....		1	0	0
Cucurbitacées...	>	1 : 624	1 : 941	0
Portulacées....	>	1 : 937	1 : 941	1
Paronychiées...	>	1 : 93	1 : 235	0
Ficoides......		1	0	0
Crassulacées....	=	1 : 104	1 : 86	1 : 178
Grossulariées...	<	0	1 : 627	1 : 237
Saxifragées....	<	1 : 187	1 : 134	1 : 55
Ombellifères...	>	1 : 20	1 : 23	1 : 47
Araliacées.....		1	1 : 941	1
Cornées.......		0	1 : 941	1
Caprifoliacées...	>	1 : 208	1 : 157	1 : 355
Loranthacées...		1	1	0
Rubiacées.....	>	1 : 49	1 : 72	1 : 118
Valérianées....		1 : 268	1 : 145	1
Dipsacées.....	>	1 : 111	1 : 188	1 : 355
Corymbifères...	>	1 : 20	1 : 21,6	1 : 24
Cynarocéphales..	>	1 : 24	1 : 35,5	1 : 142
Chicoracées....	=	1 : 28	1 : 24,7	1 : 28
Synanth. réunies.	>	1 : 8	1 : 8,7	1 : 12

		Royaume de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
Ambrosiacées. . .	>	1 : 937	1 : 627	0
Lobéliacées. . . .		0	1	0
Campanulacées. .	=	1 : 117	1 : 75	1 : 237
Vacciniées.	<	1	1 : 470	1 : 178
Ericinées.	<	1 : 208	1 : 235	1 : 65
Pyrolacées.	<	0	1 : 376	1 : 178
Monotropées. . . .		0	1	0
CALICIFLORES. . .	>	1 : 2,5	1 : 2,65	1 : 3,74
Aquifoliacées. . .		1	1	0
Oléacinées.	>	1 : 624	1 : 470	0
Jasminées.		1	0	0
Apocynées et ascl.	>	1 : 312	1 : 470	0
Gentianées.	<	1 : 144	1 : 134	1 : 118
Polémoniacées. .		0	1	1 : 355
Convolvulacées. .	>	1 : 156	1 : 267	0
Boraginées	>	1 : 49	1 : 70	1 : 65
Solanées.	>	1 : 187	1 : 235	0
Verbascées.		1 : 170	1 : 94	1
Antirrhinées . . .	=	1 : 78	1 : 45	1 : 79
Orobanchées. . .		1 : 312	1 : 134	0
Rhinanthacées. .	<	1 : 111	1 : 99	1 : 65
Personn. réunies.	=	1 : 32	1 : 20	1 : 34
Labiées.	>	1 : 19	1 : 25	1 : 65
Acanthacées. . . .		1	0	0
Verbénacées. . . .	>	1 : 624	1	0
Lentibulariées. .	<	1	1 : 470	1 : 118
Primulacées. . . .	=	1 : 156	1 : 94	1 : 101
Globulariées. . . .		1	1	0
Plumbaginées. . .	>	1 : 156	1 : 941	1
Plantaginées. . . .	=	1 : 138	1 : 171	1 : 142

		Royaume de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
COROLLIFLORES..	>	1 : 6,6	1 : 6,8	1 : 10,1
Amaranthacées..	>	1 : 375	1 : 470	0
Chénopodées....	>	1 : 60	1 : 99	1 : 142
Polygonées....	=	1 : 111	1 : 63	1 : 65
Laurinées.....		0	0	0
Thymélées.....	>	1 : 170	1 : 313	1
Santalacées	>	1 : 468	1 : 627	0
Eléagnées.....		1	0	0
Aristolochiées...	>	1 : 624	1 : 470	0
Citynées		1	0	0
Empétrées.....		0	1	1
Euphorbiacées..	>	1 : 81	1 : 72	1
Urticées.......	=	1 : 208	1 : 171	1 : 355
Cupulifères....	>	1 : 170	1 : 209	1
Salicinées.....	<	1 : 268	1 : 99	1 : 26
Bétulinées.....	<	0	1 : 627	1 : 118
Amentacées réun.	<	1 : 104	1 : 61	1 : 21
Conifères......	=	1 : 156	1 : 267	1 : 178
Miricées......		0	0	1
MONOCHLAMYD...	<	1 : 13,7	1 : 13	1 : 11,8
DYCOTYL. RÉUN..	>	1 : 1,22	1 : 1,28	1 : 1,58
Hydrocharidées..		0	0	1
Alismacées		1 : 937	1 : 376	1
Butomées......		0	1	0
Juncaginées....	<	1	1 : 627	1 : 237
Potamées......	<	1 : 312	1 : 157	1 : 71
Lemnacées.....		0	1 : 470	1
Typhacées.....		1 : 937	1 : 627	1
Palmiers......		1	0	0

		Royaume de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
Aroidées......	>	1 : 624	1 : 941	1
Orchidées......	<	1 : 64	1 : 46	1 : 39
Iridées.........	>	1 : 187	1 : 267	0
Amaryllidées...	>	1 : 187	1 : 470	0
Dioscorées......		1	1	0
Asparaginées...	=	1 : 375	1 : 157	1 : 178
Liliacées.......		1 : 69	1 : 57	1 : 178
Colchicacées....	>	1 : 937	1 : 941	1
Commélinacées..		1	1	0
Joncacées......	<	1 : 138	1 : 75	1 : 27
Cypéracées.....	<	1 : 58	1 : 26	1 : 8
Graminées.....	<	1 : 12,5	1 : 13,6	1 : 11
Glumacées réun.	<	1 : 9,5	1 : 8	1 : 4
Equisétacées....	<	1	1 : 235	1 : 101
Marsiléacées...		0	1 : 627	1
Lycopodiacées..	<	0	1 : 376	1 : 118
Fougères......	<	1 : 78	1 : 63	1 : 31
Characées.....		1	1 : 209	1 : 355
MONOCOT. RÉUN..	<	1 : 5,8	1 : 4,4	1 : 2,7

En examinant avec attention les tableaux que nous avons donnés du nombre et de la proportion des espèces, sur les trois points de l'Europe que nous avons choisis, on remarque de très-grandes différences dans les familles et dans les classes. Nous allons jeter un coup d'œil sur ces oppositions, et chercher à démêler dans cette apparente confusion quelques principes ou quelques lois de la géographie botanique. Nous partagerons d'abord les espèces de ces flores en cinq grandes séries ou classes. Les *thalamiflores*, les *caliciflores*, les *corolliflores*, les *monochlamydées*, et les *monocotylédones*.

1. THALAMIFLORES.

La majeure partie des familles qui composent cette classe diminuent en nombre d'espèces à mesure que l'on va vers le nord. Dans cette catégorie se trouvent les *papavéracées*, *fumariacées*, *crucifères*, *cistinées*, *résédacées*, *polygalées*, *frankéniacées*, *silénacées*, *linées*, *malvacées*, *géraniacées*, *rutacées*.

Quelques-unes, comme les *tiliacées*, *acéracées*, *hypéricinées*, semblent atteindre, en Europe, leur maximum d'espèces dans le centre de ce continent.

Les familles suivantes sont en voie d'accroissement vers le pôle : *renonculacées*, *violariées*, *alsinacées*, *droséracées*.

La famille des *crucifères* est exactement dans les mêmes rapports pour les deux flores de la Laponie et du plateau central. Sa proportion augmente dans le midi de l'Espagne, soit à cause de la prépondérance des plantes annuelles qui en font partie, soit à cause des montagnes élevées qui leur donnent asile.

En somme, et par suite de compensations entre les familles, le nombre des thalamiflores reste sensiblement le même relativement au nombre total des espèces. Le rapport pour la Laponie est exactement le même que pour le midi de l'Espagne. Il est un peu plus faible pour le plateau central.

2. CALICIFLORES.

Comme cela a lieu pour les thalamiflores, nous voyons la plupart des familles des caliciflores et surtout celles qui sont les plus nombreuses en espèces, diminuer en nombre en allant du sud au nord, telles sont : les *rhamnées*, *térébinthacées*, *légumineuses*, *cucurbitacées*, *portulacées*, *pa-*

ronychiées, *ombellifères*, *rubiacées* ou *étoilées*, *dipsacées*, *synanthérées*.

Les familles suivantes atteignent leur maximum au centre: *amygdalées*, *pomacées*, *crassulacées*, *caprifoliacées*, *campanulacées*. Leur nombre diminue dans le royaume de Grenade et en Laponie.

Au contraire, celles que nous allons citer se montrent plus riches en espèces (toujours relativement au nombre total existant), dans la Laponie que dans les deux autres contrées : *rosacées*, *sanguisorbées*, *onagrariées*, *lythrariées*, *grossulariées*, *saxifragées*, *vacciniées*, *éricinées*, *pyrolacées*.

La grande famille des synanthérées décomposée en trois groupes, nous montre que les *corymbifères* vont lentement en décroissant vers le nord, que les *cynarocéphales* diminuent très-rapidement dans le même sens. Elles sont pour l'Europe les plus méridionales des synanthérées. Les *chicoracées* se maintiennent à peu près dans la même proportion. Leur rapport au total est le même 1 : 28 dans le royaume de Grenade et en Laponie; il augmente un peu 1 : 24 sur le plateau central, et cela probablement parce que le genre *Hieracium*, difficile à étudier et souvent à rencontrer à cause de la floraison tardive des espèces, a pu être recueilli avec plus de loisir.

Ainsi la proportion de toutes les caliciflores réunies reste à peu près la même pour le midi de l'Espagne et pour le plateau central; mais elle s'affaiblit considérablement en Laponie.

3. COROLLIFLORES.

Parmi les familles de cette classe qui peuvent nous offrir quelques résultats, nous remarquons que les suivantes con-

tiennent moins d'espèces à mesure qu'elles approchent du nord : *apocynées* et *asclepiadées* réunies, *convolvulacées*, *boraginées*, *solanées*, *labiées*.

Plusieurs d'entr'elles se montrent sur le plateau central avec une certaine prépondérance. Ce sont les *verbascées*, *antirrhinées*, *orobanchées*, *primulacées*.

D'autres deviennent plus nombreuses en espèces en allant vers le nord, telles que : *gentianées*, *rhinanthacées*, *lentibulariées*.

En général les corolliflores perdent de leur importance numérique du sud au nord. Il y a presque parité dans leur proportion entre le plateau central et le midi de l'Espagne, mais en Laponie le rapport au total diminue dans une progression rapide.

4. MONOCHLAMYDÉES.

Nous trouvons dans cette classe plusieurs familles qui s'affaiblissent ou qui s'éteignent vers le nord, telles sont : les *amaranthacées*, *chénopodées*, *thymélées*, *santalacées*, *cupulifères*.

Les *polygonées*, *les euphorbiacées* et les *urticées* sont plus nombreuses sur le plateau central que dans le midi de l'Espagne et la Laponie. Les *conifères* atteignent au contraire leur minorité sur notre territoire et se relèvent en Espagne et en Laponie.

Les *salicinées* et les *bétulinées* augmentent fortement dans les régions septentrionales.

En somme, les *monochlamydées*, à l'inverse des classes précédentes, deviennent de plus en plus prépondérantes à mesure que l'on s'éloigne du midi.

5. MONOCOTYLÉDONES.

Un petit nombre de familles seulement, dans cette grande division du règne végétal, sont plus riches au midi que dans le nord de l'Europe. Nous pouvons citer, comme présentant ce caractère, les *iridées*, *amarillydées*, *aroidées*; mais au contraire les suivantes admettent un plus grand nombre d'espèces dans la Laponie : *potamées*, *orchidées*, *juncacées*, *cypéracées*, *graminées*, *fougères*.

Les *asparaginées* sont plus nombreuses sur le plateau central que dans les deux autres contrées, il en est de même des *liliacées*, ce qui tient sans doute, comme le fait observer M. Boissier, à ce qu'un certain nombre de plantes de cette famille ont échappé à ses investigations. Les liliacées suivraient alors la marche des iridées et des amaryllidées qui appartiennent plus spécialement aux pays chauds.

Les monocotylédones suivent donc la même loi d'accroissement vers le nord que les monoclamydées, mais d'une manière plus tranchée, c'est-à-dire que la progression des monocotylédones en allant vers le nord est très-forte et très-rapide.

Si donc nous classions les groupes de familles dans l'ordre géographique de leur décroissance, en partant du midi pour aller vers le nord, nous aurions : 1°. *caliciflores*, 2°. *corolliflores*, 3°. *thalamiflores*, 4°. *monochlamydées*, 5°. *monocotylédones*.

Si au lieu de suivre pour l'arrangement de nos familles l'ordre généralement adopté, nous nous reportons à la disposition méthodique de Jussieu, telle qu'elle était suivie au commencement de ce siècle, nous aurons le tableau suivant :

Liste ou total des plantes des trois contrées réunies par groupes d'après l'arrangement primitif de Jussieu.

	Roy. de Grenade.		Plateau central.		Laponie.	
Acotylédones fougères..	26	1 : 72	55	1 : 34	39	1 : 18
Monocotyl. hypogynes..	196	1 : 9,5	255	1 : 8	167	1 : 4,2
— périgynes...	74	1 : 25	94	1 : 20	39	1 : 18
— épigynes ...	29	1 : 65	41	1 : 46	19	1 : 37
Apétales épigynes......	4	1 : 468	4	1 : 470	0	
— périgynes.....	65	1 : 29	58	1 : 34	17	1 : 42
— hypogynes....	31	1 : 60	17	1 : 110	6	1 : 118
Monopét. hypogynes....	257	1 : 7,2	262	1 : 7,2	64	1 : 11
— périgynes....	26	1 : 72	44	1 : 45	22	1 : 32
— épig. synanth..	238	1 : 7,9	216	1 : 8,7	59	1 : 12
— — disjointes.	61	1 : 31	62	1 : 30	11	1 : 65
Polypétales épigynes....	96	1 : 19	85	1 : 22	16	1 : 44
— hypogynes..	374	1 : 5	335	1 : 5,5	128	1 : 5,5
— périgynes...	322	1 : 5,8	298	1 : 6,3	82	1 : 8,7
Irrégulières unisexuées..	62	1 : 31	76	1 : 25	42	1 : 17

L'examen de ce tableau nous montre que les classes suivantes vont en s'affaiblissant vers le nord : *toutes les apétales*, les *monopétales hypogynes* et *épigynes*, les *polypétales épigynes* et *périgynes*.

Les *polypétales hypogynes*, correspondant aux thalamiflores, restent en nombre sensiblement égal dans les trois contrées.

Les classes suivantes acquièrent de la prépondérance en allant du sud au nord : *fougères*, *toutes les monocotylédones*, les *monopétales périgynes* et les *unisexuées*.

Si maintenant nous réunissons les classes d'après la considération de la soudure des pétales ou de leur absence, nous avons le petit tableau ci-après :

	Roy. de Grenade.		Plateau central.		Laponie.	
Fougères, etc.	26	1 : 72	55	1 : 34	39	1 : 18
Monocotylédones.	297	1 : 6,3	367	1 : 5,1	224	1 : 3,2
Apétales	100	1 : 19	79	1 : 24	23	1 : 31
Monopétales	582	1 : 3,2	584	1 : 3,2	156	1 : 4,5
Polypétales	792	1 : 2,4	714	1 : 2,6	226	1 : 3,1
Unisexuées	62	1 : 31	76	1 : 25	42	1 : 17

Ce tableau confirme ce que nous avons dit un peu plus haut. Il nous montre cependant que si le nombre des plantes à corolles monopétales et polypétales va en diminuant vers le pôle, cela paraît dû à la proportion considérable de monocotylédones qui viennent faire partie du total de la flore ; car si nous comparons ces différentes classes de végétaux au total, abstraction faite des monocotylédones, voici les nouveaux résultats auxquels nous parvenons :

	Roy. de Grenade.		Plateau central.		Laponie.	
Apétales	100	1 : 15,3	79	1 : 18,4	23	1 : 19,4
Monopétales	582	1 : 2,64	584	1 : 2,5	156	1 : 2,9
Polypétales	792	1 : 2,15	714	1 : 2	226	1 : 2
Unisexuées	62	1 : 24,8	76	1 : 19	42	1 : 10,7

On voit que les rapports sont un peu changés, et que les polypétales, au lieu de se maintenir en égale proportion dans les trois contrées, comme précédemment, vont, au contraire, en augmentant un peu vers le nord, ce qui leur conserve leur rang géographique inférieur aux monopétales.

Mais il est une autre considération très-curieuse au point de vue de la dispersion géographique, c'est l'examen des proportions relatives des *épigynes*, *périgynes* et *hypogynes*. Voici le tableau de leur nombre et de leurs rapports :

	Roy. de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
Epigynes............	428 1 : 4,4	406 1 : 4,6	105 1 : 6,7
Hypogynes..........	858 1 : 2,2	847 1 : 2,2	365 1 : 2
Périgynes...........	487 1 : 3,9	494 1 : 3,8	160 1 : 4,4

Le résultat en est très-remarquable. On y voit clairement la diminution des épigynes et des périgynes vers le nord de l'Europe, et l'égalité parfaite des hypogynes.

Mais séparons encore les monocotylédones, qui peuvent masquer quelques rapports, et construisons le même tableau avec les dycotylédones seules ; nous aurons :

	Roy. de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
Epigynes............	300 1 : 5,3	282 1 : 5,2	70 1 : 6,4
Hypogynes..........	662 1 : 2,3	612 1 : 2,3	198 1 : 2,3
Périgynes...........	413 1 : 3,7	400 1 : 3,7	121 1 : 3,7

Ce tableau nous offre une égalité complète entre les périgynes et les hypogynes dycotylédones, et une diminution très-marquée des épigynes dycotylédones dans le nord de l'Europe.

M. de Humboldt avait déjà dit que la plupart des monocotylédones à étamines épigynes et même périgynes recherchent les climats chauds ; telles sont les palmiers, les bromeliacées, les musacées, les cannées, qui sortent à peine de la zone torride, tandis que celles à étamines hypogynes, comme les graminées et les cypéracées, supportent avec résignation le froid des régions polaires.

Enfin, pour savoir si cette diminution plus forte des corolliflores vers le nord de l'Europe n'était pas due à un arrangement artificiel des familles, nous les avons disposées d'une autre manière, en suivant l'ordre adopté par Fries dans le *Summa vegetabilium Scandinaviæ*, ordre qui diffère essentiellement de celui que de Candolle a choisi pour

le prodrôme, et du groupement antérieur du *Genera plantarum* de Jussieu.

Voici ce groupement des familles, d'après le *Summa* de Fries :

COROLLIFLORES.

	R. de Gren.	Plat. centr.	Laponie.
Seminifloræ.			
Synanthérées.......	238	216	59
Dipsacées...........	17	10	2
Ambrosiacées.......	2	3	0
Valérianées.........	7	13	1
Rubiacées..........	37	26	6
Loranthacées.......	1	1	0
Caprifoliacées.......	9	12	2
	311	281	70
Annulifloræ.			
Campanulacées......	16	25	3
Lobéliacées.........	0	1	0
Convolvulacées......	12	7	0
Boraginées	37	27	11
Labiées............	98	75	11
Ményanthées.......	0	1	1
Polémoniacées......	0	1	2
	163	137	28
Tubifloræ.			
Oléinées...........	3	4	0
Jasminées..........	1	0	0
Verbénacées	3	1	0
Asclépiadées........	6	4	0
Gentianées.........	13	13	5
Solanées	10	8	0
Personnées.........	58	95	21

Tubifloræ (Suite.)			
Lentibulariées......	1	4	6
Primulacées........	12	20	7
Acanthacées........	1	0	0
Globulariées........	1	1	0
Plantaginées.......	14	11	5
Plumbaginées.......	12	2	1
	135	162	45
Total des Corolliflores...	609	580	143

THALAMIFLORES.

Discifloræ.			
Frangulacées et célastr.	8	7	1
Térébintacées.......	4	2	0
Aquifoliacées.......	1	1	0
Araliacées.........	1	2	1
Ombellifères........	95	81	15
Adoxées..........	0	1	0
Acérinées.........	1	5	0
Résédacées........	10	5	0
	120	104	17
Sertifloræ.			
Nymphéacées.......	0	3	3
Renonculacées......	38	54	29
Berbéridées........	1	1	0
Papavéracées.......	10	8	2
Fumariacées........	10	6	2
Crucifères.........	108	90	34
Polygalées.........	5	4	1
	172	166	71

Columniflorœ.

Tiliacées	0	2	0
Malvacées	14	7	0
Géraniacées	21	15	3
Oxalidées	1	3	1
Balsaminées	0	1	0
Hypéricinées	10	12	2
Ampélidées	1	1	0
Cistinées	38	14	0
Capparidées	2	0	0
Violariées	9	9	7
Droséracées	1	3	3
Silénacées	41	35	12
Alsinacées	32	36	27
Frankéniacées	5	0	0
Linacées	8	12	1
Elatinées	0	3	1
Zygophyllées	3	1	0
Rutacées	4	2	0
Coriariées	1	1	0
	191	157	57
Total des Thalamiflores	483	427	445

CALICIFLORES.

Fauciflorœ.

Cucurbitacées	3	2	0
Grossulariées	0	3	3
Saxifragées	10	14	13
Crassulacées	18	22	4
Lythrariées	2	3	2
Onagrariées	7	17	7

Fauciflorœ. (Suite.)			
Haloragées.	2	3	1
Hyppuridées.	0	1	1
Ficoides.	1	0	0
Granatées.	1	1	0
Myrtacées.	1	0	0
	45	66	32
Rosiflorœ.			
Pomacées.	6	17	2
Rosacées.	22	55	23
Drupacées.	4	8	2
Papilionacées.	198	130	19
	230	210	46
Centiflorœ.			
Ericinées.	9	8	11
Vacciniées.	1	4	4
Pyrolacées.	0	5	4
Empétrées.	0	1	1
Monotropées.	0	1	0
Euphorbiacées.	23	26	1
Tamariscinées.	2	0	1
Portulacées.	2	2	1
Scléranthées.	1	2	0
Paronychiées.	19	8	0
Polygonées.	17	30	11
	74	87	34
Total des Caliciflores . . .	349	363	112

INCOMPLÈTES.

Bracteifloræ.			
Aristolochiées.......	3	4	0
Citynées..........	1	0	0
Santalacées........	4	3	0
Thymélées.........	11	6	1
Elæagnées.........	1	0	0
Urticées............	9	11	2
Amaranthacées......	5	4	0
Chénopodées.......	32	19	5
	66	38	8
Julifloræ.			
Cupulifères.........	11	9	1
Salicinées..........	7	19	27
Bétulinées.........	0	3	6
Mirycées..........	0	0	1
Conifères..........	12	7	4
Equisétacées........	1	8	7
	31	46	46
Nudifloræ.			
Callitrichinées......	0	3	2
Cératophyllées......	0	2	0
Characées.........	1	9	2
	1	14	4
Total des Incomplètes...	98	98	58

MONOCOTYLÉDONES.

Fructifloræ.			
Orchidées	29	41	18
Iridées	10	7	0
Amaryllidées	10	4	0
Hydrocharidées	0	0	1
Nayadées	0	4	1
	49	56	30
Liliifloræ.			
Liliacées	27	33	4
Colchicacées	2	2	1
Alismacées	2	5	1
Butomées	0	1	0
Juncaginées	1	3	3
Joncacées	14	25	26
Dioscorées commelin.	2	2	0
Asparaginées	5	12	4
	53	83	39
Spadicifloræ.			
Aroidées	3	2	1
Potamées	6	12	10
Typhacées	2	3	1
Cypéracées	32	73	90
Palmiers	1	0	0
	44	90	102
Glumifloræ.			
Graminées	151	138	63
Total général des Monoc.	297	347	231

HÉTÉRONÉMÉES.

Fougères.

Polypodiacées..... / Ophioglossées.....	24	30	23
Lycopodiacées	0	5	6
Marsiléacées........	0	3	2
Total des Hétéronèmes..	24	38	31

Voici maintenant les résultats que nous obtenons avec ce nouvel arrangement des groupes naturels.

Chacune des grandes classes des dycotylédones est, dans chaque contrée, dans le rapport suivant au total de tous les végétaux, tant dycotylédons que monocotylédons :

	Royaume de Grenade.	Plateau central.	Laponie.
Corolliflores..	1 : 3,05	1 : 3,24	1 : 5
Thalamiflores.	1 : 3,85	1 : 4,41	1 : 4,90
Caliciflores...	1 : 5,33	1 : 5,39	1 : 6,34
Incomplètes..	1 : 19	1 : 19,2	1 : 12,3

On reconnaît immédiatement que les plantes pétalées diminuent, relativement à la masse totale, du midi au nord de l'Europe, et que cette diminution est plus rapide en ce qui concerne les corolliflores, un peu plus tranchée aussi pour les caliciflores, et quoique, d'après ce dernier mode de groupement, les thalamiflores décroissent aussi vers le nord, cette nouvelle combinaison nous donne encore : *corolliflores, caliciflores* et *thalamiflores.*

Il est facile de remarquer que dans la liste que nous avons présentée des familles européennes, il en est un grand nombre qui n'appartiennent pas à cette partie du monde, ni

même à aucune des zones froides et tempérées du globe. On reconnaît des familles dont le centre de création existe sous les tropiques, mais qui envoient au loin quelques-unes de leurs espèces qu'elles choisissent dans les genres les plus robustes, comme pour donner partout un avis de leur existence.

Ces familles originaires de la zone tropicale ou de l'hémisphère austral, n'ont presque pas d'importance dans le tapis végétal de l'Europe. Quelques-unes pourtant, par le grand nombre d'individus qui composent l'espèce ou le genre égaré, impriment au pays une physionomie particulière. Nous citerons parmi ces groupes extra-européens, les *Berbéridées*, *Capparidées*, *Polygalées*, *Ampélidées*, *Balsaminées*, *Méliacées*, *Hespéridées*, *Zygophyllées*, *Rutacées*, *Célastrinées*, *Térébinthacées*, *Myrtacées*, *Cucurbitacées*, *Ficoidées*, *Portulacées*, *Araliacées*, *Loranthacées*, *Lobéliacées*, *Jasminées*, *Oléinées*, *Apocynées*, *Asclépiadées*, *Acanthacées*, *Verbénacées*, *Laurinées*, *Santalacées*, *Eleagnées*, et parmi les monocotylédones les *Palmiers*, les *Dioscorées*, les *Commélinées*.

D'autres, quoique assez répandues en Europe, ne sont pourtant pas des groupes européens, mais des familles étrangères qui sont un peu mieux représentées. Telles sont les : *Malvacées*, *Grossulariées*, *Crassulacées*, *Rubiacées*, *Convolvulacées*, *Solanées*, *Boraginées*, *Thymélées*, *Aristolochiées*, et dans les monocotylédones les : *Aroidées*, *Orchidées*, *Iridées*, *Amaryllidées*, et même les *Fougères*.

En revanche, il existe de grandes familles extra-tropicales qui appartiennent non spécialement à l'Europe, mais aux zones tempérées et froides, et qui entrent pour une grande proportion dans les flores de ces contrées.

De ce nombre sont les *Renonculacées*, *Crucifères*, *Alsi-*

nacées, *Rosacées* en général, *Saxifragées*, *Ombellifères*, *Gentianées*, *Labiées*, *Rhinanthacées*, *Chicoracées*, *Primulacées*, *Ericinées*, *Amentacées*, *Conifères*, et dans les monocotylédones les *Joncées*, les *Cypéracées*.

Enfin certains groupes de végétaux sont disséminés sur la majeure partie de la terre, tout en se retirant des régions trop froides, tels sont les *Légumineuses*, les *Corymbifères*, les *Cynarocéphales*, les *Antirrhinées*, les *Chénopodées*, les *Euphorbiacées*, et parmi les monocotylédones les *Liliacées*, les *Graminées*.

M. de Humboldt a fait remarquer, depuis bien longtemps, ces curieux rapports des groupes et des températures que nos chiffres viennent confirmer en Europe.

Dans les régions équinoxiales les *Labiées*, les *Graminées*, et surtout les *Joncées* et les *Cypéracées* diminuent relativement à la masse totale des phanérogames ; les *Crucifères* et les *Ombellifères*, manquent presque entièrement. Au contraire, les *Légumineuses*, les *Malvacées* et les *Euphorbiacées* prennent un développement considérable ; puis apparaissent des familles inconnues aux autres régions, comme les *Protéacées*, les *Diosmées*, les *Casuarinées*, *Dilleniacées*, etc.

Plusieurs des familles qui habitent par prédilection la zone torride, appartiennent exclusivement au nouveau continent, ou bien on y rencontre au moins la majorité de leurs espèces, telles sont les *Pipéracées*, *Bignoniacées*, *Urticées*, *Térébinthacées*, *Mélastomacées*, *Capparidées*, *Passiflorées*, *Solanées*, *Boraginées*, *Rubiacées*, *Lobéliacées*, *Convolvulacées*, *Laurinées*, etc.

Certaines familles disparaissent ou s'effacent de plus en plus à mesure que l'on s'approche des pôles, telles sont les *Malvacées*, les *Euphorbiacées*, les *Synanthérées*, les *Ru-*

biacées, tandis qu'au contraire on voit augmenter le chiffre des *Joncées*, des *Cypéracées*, des *Graminées*, des *Ericacées*, des *Rhododendrées*, des *Caryophyllées* (*Alsinacées* seulement), des *Amentacées* et des *Conifères*, non par le nombre absolu des espèces, dit M. de Humboldt, mais par leur proportion relativement à l'ensemble des phanérogames. Toutefois il faut encore remarquer que des tribus entières de familles développées dans les contrées froides, ne quittent pas les pays chauds. Ainsi la Laponie ne possède aucune graminée des tribus des *Andropogynées* ni des *Panicées* et aucune *Cypéracée* à *écailles distiques* comme les *Cyperus*. Ces organisations particulières appartiennent aux pays chauds. En général les *Glumacées* vont en augmentant de nombre de l'équateur aux pôles, et des plaines au sommet des montagnes. Toutefois cette progression n'est pas uniforme. Elle est moins grande de l'équateur aux zones tempérées que de celles-ci aux régions polaires, au moins pour notre hémisphère. En Laponie, il y a trois fois plus de *Glumacées* que de *Synanthérées*. Dans les parties tempérées de l'Europe, les deux groupes sont en nombres sensiblement égaux ; dans l'Amérique septentrionale, au contraire, depuis le 32° jusqu'au 45°, les *Synanthérées* surpassent d'un quart les *Glumacées*, et la prépondérance des premières se manifeste bien davantage sous l'équateur.

Ces deux groupes sont ordinairement ceux qui frappent le plus par l'abondance de leurs espèces. Après eux viennent les familles suivantes : Sous la zone glaciale, *Caryophyllées*, (*Alsinacées* seulement), *Amentacées*, *Ericinées ;* sous la zone tempérée : *Légumineuses*, *Crucifères*, et *Labiées ;* sous la zone torride : *Légumineuses*, *Rubiacées* et *Malvacées*.

Si maintenant nous examinons les proportions relatives des trois familles qui forment le groupe des *Glumacées*, nous

trouverons que les *Graminées*, les *Cypéracées* et les *Joncées* sont entr'elles sous l'équateur, à peu près comme 25, 7, 1 ; dans la zone tempérée de l'ancien continent, comme 7, 5, 1 ; et sous le cercle polaire comme 2 2|5, 2 3|5, 1 ; dans la Laponie seule le nombre des *Cypéracées* égale celui des *Graminées*, mais à partir de là, depuis la zone tempérée jusqu'à la zone torride, les *Cypéracées* et les *Joncées* vont en diminuant plus que les *Graminées*, au point que sous l'équateur les *Joncées* ont presqu'entièrement disparu (1).

M. de Humboldt dit que les *Glumacées*, les *Synanthérées* et les *Légumineuses* réunies font à peu près pour l'ensemble du globe le tiers de sa population végétale.

Il était curieux de vérifier si, par suite de compensations opérées dans nos trois contrées entre les *Glumacées* (comprenant les *Joncées*, *Cypéracées* et *Graminées*), les *Synanthérées* (comprenant les *Corymbifères*, les *Cynarocéphales* et les *Chicoracées*) et les *Légumineuses*, nous arriverions à ce même résultat.

Voici les chiffres de ces familles réunies, et le rapport au total de chaque flore.

Royaume de Grenade.......	633	1 : 2,98
Plateau central.............	582	1 : 3,23
Laponie....................	257	1 : 2,76

Ces familles forment un peu plus du tiers du total dans le royaume de Grenade, un peu plus encore en Laponie, un peu moins sur le plateau central.

Et si nous additionnons ces chiffres pour obtenir une moyenne relative à l'Europe entière, nous arrivons exactement à la confirmation de la loi établie par M. de Humboldt, nous avons le rapport 1 : 3.

(1) Humboldt, *De distribut. geograph. plantarum*, p. 200.

§ 2. COMPARAISON DU NOMBRE DES ESPÈCES A L'ÉTENDUE DE LA CONTRÉE, ET AU NOMBRE DES GENRES.

« Le nombre des espèces comparé à l'étendue de la contrée va constamment en diminuant de l'équateur au pôle, et relativement aux parallèles de 0°,45 et 68, on trouve les proportions exprimées par les nombres 12, 4, 1. La température moyenne de l'année est presqu'en rapport avec ces chiffres, qui sont, aussi dans le même sens, une progression décroissante ; elle est de 27, 5 ; 13° ; 0°,2 et la moyenne d'été de 28°, 21, 12°. Ainsi la force productrice, en rapport avec la chaleur, s'affaiblit à mesure que l'on approche des pôles (1). »

Ce résultat nous l'obtenons encore en comparant l'étendue respective des trois contrées que nous étudions, et le nombre total des plantes phanérogames que l'on y a recueillies. La surface explorée par M. Boissier est moins étendue que celle de notre flore, et le nombre des espèces est exactement le même. La Laponie est infiniment plus grande que le plateau central, et elle ne contient pas la moitié des espèces que nous avons recueillies dans notre circonscription. Pour obtenir en nombres ronds les 1,800 à 2,000 espèces reconnues dans le royaume de Grenade ou dans notre contrée, il aurait fallu établir la comparaison sur la Scandinavie entière, dont l'étendue est immense.

M. de Humboldt a fait remarquer depuis longtemps, que le nombre des genres relativement aux espèces, va en augmentant de l'équateur aux pôles ou de la plaine au sommet des montagnes, c'est-à-dire que, sous l'équateur et dans la

(1) Humboldt, *De distrib. geograph. plantarum*, p. 21.

plaine, chaque genre renferme un nombre d'espèces plus grand que dans les régions froides ou sur le sommet des montagnes. Les proportions qui existent ne peuvent être très-rigoureusement exprimées, car les genres peuvent être établis arbitrairement; ils peuvent être, et ils sont, en effet, très-souvent divisés au delà de leurs coupes naturelles.

Quoi qu'il en soit, le décroissement du nombre des espèces par genre, ou plutôt l'augmentation proportionnelle des genres est tellement appréciable, que M. de Humboldt cite pour la France le rapport de 1 : 5, 7, et pour la Laponie celui de 1 : 2, 3.

Cela tient surtout, dit M. de Humboldt, à ce que les genres des contrées plus chaudes envoient souvent au loin une ou plusieurs de leurs espèces qui s'étendent et se colonisent. Le nombre des genres se trouve ainsi augmenté, comme il l'est nécessairement quand au lieu de recueillir la flore d'une contrée étendue on se borne à celle d'un pays restreint et limité.

Il est très-intéressant de suivre la nature dans les faits qui pour nous semblent des anomalies, et qui sans doute sont des mystères pour notre ignorance. Ainsi M. Thurmann nous a déjà fait remarquer qu'il existait très-souvent dans le même genre des espèces contrastantes relativement au sol. Il a cité *l'Orobus vernus* des stations sèches et des terrains compactes, et en opposition *l'Orobus tuberosus* des sols meubles et frais. Nous avons indiqué le *Sarothamnus vulgaris* des terrains siliceux, et le *Genista Scorpius* des stations calcaires; nous ne rappellerons pas les nombreux exemples qui se présentent à chaque instant dans ces contrastes. Les oppositions sont encore plus tranchées dans la préférence des climats; le même genre a souvent des espèces de la plaine et d'autres de la monta-

gne, des formes des pays chauds et des types destinés à résister au froid, tous exécutés sur le même plan, sur le même modèle, et offrant seulement des particularités de structure en rapport avec les milieux dans lesquels ils doivent vivre.

Presque toujours, si les espèces d'un genre sont nombreuses, elles affectionnent certaines contrées, et s'y établissent, mais elles envoient une ou plusieurs de ces espèces dans des climats lointains, comme pour chercher à envahir de nouvelles contrées, et à agrandir la puissance de leur tribu. Les genres équatoriaux envoient vers les pôles; les genres polaires essaient de marcher vers l'équateur; ceux des plaines ont parfois un représentant jusque vers les limites des neiges éternelles qui couronnent les montagnes, et les familles montagnardes ne dédaignent pas d'envoyer quelques-uns de leurs colons profiter du climat plus doux des régions nivelées.

Il suffira de jeter les yeux sur le tableau que nous donnons un peu plus loin des espèces contrastantes de la plaine et de la montagne, pour se convaincre de la vérité et des nombreuses applications du principe que nous venons d'énoncer.

Il suffit de se rappeler la présence dans notre contrée de certains genres monotypes relativement à nous, pour y reconnaître les représentants égarés de genres nombreux dans d'autres localités. L'*Hedera Helix*, le *Berberis vulgaris*, le *Solidago virga aurea*, et une foule d'autres espèces se trouvent dans cette singulière situation. Les deux premières espèces ont certainement le berceau de leur famille dans l'hémisphère austral, et la troisième dans l'Amérique du nord.

Les animaux nous présentent les mêmes phénomènes de dispersion. Les mastodontes représentaient, vers le pôle

nord, les pachydermes de l'équateur ; nos courlis remplacent les ibis, et des genres nombreux, comme les hélix, ont des espèces pour toutes les parties du monde.

Il nous est facile de vérifier, pour nos trois contrées, les rapports des genres aux espèces, en faisant remarquer cependant que depuis la publication (en 1817) du remarquable ouvrage *De distributione geographica plantarum*, le nombre des genres a été augmenté au delà de la proportion des espèces nouvelles découvertes.

Le tableau suivant va nous donner ces proportions :

Roy. de Gren.	Nombre des genres.	632
—	Nombre des espèces.	1874
—	Rapport des genres aux espèces.	1 : 2,96
Plat. central.	Nombre des genres.	638
—	Nombre des espèces.	1882
—	Rapport des genres aux espèces.	1 : 2,95
Laponie.	Nombre des genres.	299
—	Nombre des espèces.	712
—	Rapport des genres aux espèces.	1 : 2,38

Ainsi, malgré les coupures nombreuses opérées dans les anciens genres pour en créer de nouveaux, le rapport indiqué par M. de Humboldt pour la Laponie se maintient exact; mais nous trouvons, pour le midi de l'Espagne et pour le plateau central, une différence très-grande avec le résultat qu'il a indiqué. Au lieu de 1 : 5,7 qu'il indique pour la France, nous sommes au-dessous de 1 : 3, différence de près de moitié. Mais si nous cherchons les causes de cette anomalie, nous les trouvons facilement, et l'exception, comme cela arrive souvent, vient confirmer la loi exprimée.

Le royaume de Grenade offre des montagnes très-élevées,

et l'on sait que la végétation de ces îles atmosphériques a des rapports marqués avec celle des véritables îles marines. Les espèces de chaque genre, dans les montagnes comme dans les îles, ne sont pas nombreuses ordinairement, mais un grand nombre de genres y ont des représentants. D'un autre côté, le royaume de Grenade offre un littoral voisin de l'Afrique, qui a dû recevoir aussi des émigrants, et de plus il présente des zones variées d'altitude, qui peuvent servir d'habitation à des plantes de régions très-différentes. Il fallait donc s'attendre à voir un grand nombre de formes représentées dans cette contrée restreinte, et d'ailleurs le nombre des genres, comparé à celui des espèces, est toujours d'autant plus grand que le pays étudié a moins de surface.

Le plateau central, plus étendu que la circonscription adoptée par M. Boissier, nous offre exactement les mêmes rapports des genres aux espèces, et cela par les mêmes causes. Cependant, nos montagnes sont moins élevées, mais elles sont sous une plus haute latitude, qui compense en partie ce qui leur manque en altitude. Il existe, du reste, un autre motif pour l'augmentation numérique des genres : c'est la position du plateau central en un point où deux régions végétales viennent se rencontrer. Une foule d'espèces du pourtour de la Méditerranée atteignent leur limite d'extension nord, et se rencontrent avec celles qui, parties de régions plus septentrionales, trouvent aussi sur le plateau central la limite extrême des conditions qui permettent leur migration vers le sud.

Ces faits, qui semblent d'abord exceptionnels, viennent donc confirmer cette idée que les genres ont un foyer géographique d'où rayonnent des espèces extensibles qui vont les représenter au loin, et jusqu'aux dernières limites où leur existence est possible.

En séparant les dycotylédones des monocotylédones, nous obtenons, dans nos trois contrées, les rapports suivants :

Royaume de Grenade.

Nombre de genres dycotylédons.......	497
Nombre d'espèces dycotylédones......	1537
Rapport............	1 : 3,09

Plateau central.

Nombre de genres dycotylédons.......	496
Nombre d'espèces dycotylédones......	1460
Rapport............	1 : 2,94

Laponie.

Nombre de genres dycotylédons......	222
Nombre d'espèces dycotylédones......	448
Rapport............	1 : 2,01

Voici maintenant les rapports des genres aux espèces dans les monocotylédones :

Royaume de Grenade.

Nombre de genres monocotylédons....	135
Nombre d'espèces monocotylédones....	323
Rapport............	1 : 2,39

Plateau central.

Nombre de genres monocotylédons.....	142
Nombre d'espèces monocotylédones....	422
Rapport............	1 : 3

Laponie.

Nombre de genres monocotylédons....	77
Nombre d'espèces monocotylédones...	263
Rapport............	1 : 3,41

Ces tableaux nous indiquent une marche régulière et inverse dans les rapports numériques des genres aux espèces, selon que nous prenons les dycotylédones ou les monocotylédones. Ces dernières vont en proportion croissante en nombre d'espèces par chaque genre, en allant au nord. Les dycotylédones se comportent d'une manière opposée, et le nombre d'espèces par genre s'accroît du nord au midi, ce qui tendrait à faire rechercher dans les régions froides les centres géographiques de plusieurs genres monocotylédons.

§ 3. DE LA DIFFUSION GÉOGRAPHIQUE DES ESPÈCES DANS LES TROIS CONTRÉES. — COMPARAISON DES DIFFÉRENCES D'ORGANISATION AVEC LA PUISSANCE EXPANSIVE.

Comme nous aurons à nous occuper par la suite de ces centres de création et des migrations qui en sont parties, il n'est pas sans intérêt de chercher à connaître, dès à présent, la puissance expansive de certaines espèces, et à cet effet nous avons dressé la liste suivante. La première colonne indique dans chaque famille le nombre des espèces communes au plateau central de la France et au midi de l'Espagne; ses chiffres sont donc l'expression de la tendance des espèces vers le sud. La seconde colonne exprime le nombre des espèces qui vivent à la fois sur le plateau central et dans la Laponie; ce nombre représente la tendance des espèces

vers le nord. Enfin la troisième colonne renferme le chiffre des espèces communes aux trois contrées, de celles qui ont une assez grande tendance à la diffusion pour aller d'une extrémité de l'Europe à l'autre.

Liste des familles naturelles qui ont des représentants spontanés dans le royaume de Grenade, sur le plateau central et dans la Laponie. Nombre des espèces communes à ces trois contrées, en les comparant deux à deux ou en les prenant toutes trois à la fois.

I. THALAMIFLORES.

	Plat. central et roy. de Gren.	Plat. central et Laponie.	Communes aux 3 contrées.
Renonculacées....	18	17	2
Berbéridées......	0	0	0
Papavéracées.....	5	1	0
Nymphéacées.....	0	2	0
Fumariacées......	3	1	1
Crucifères.......	40	15	7
Capparidées......	0	0	0
Cistinées........	9	0	0
Violariées.......	5	6	3
Résédacées......	3	0	0
Droséracées.......	1	2	1
Polygalées.......	1	1	0
Frankéniacées....	0	0	0
Silénées.........	13	6	2
Alsinées........	13	12	8
Linées..........	5	1	0
Elatinées........	0	1	0
Malvacées.......	5	0	0

	Plat. central et roy. de Gren.	Plat. central et Laponie.	Communes aux 3 contrées.
Tiliacées.	0	0	0
Hypéricinées.	3	2	1
Acérinées.	1	0	0
Ampélidées.	1	0	0
Géraniacées.	9	3	1
Balsaminées.	0	1	0
Oxalidées.	1	2	1
Méliacées.	0	0	0
Hespéridées.	0	0	0
Zygophyllées.	1	0	0
Rutacées.	1	0	0
Coriariées.	1	0	0
	139	73	27

II. CALICIFLORES.

Célastrinées.	0	0	0
Rhamnées.	2	1	0
Térébinthacées. . . .	1	0	0
Légumineuses.	65	9	6
Amygdalées.	2	2	0
Rosacées.	11	12	3
Sanguisorbées.	2	2	2
Pomacées.	4	2	0
Granatées.	1	0	0
Onagrariées.	7	5	4
Haloragées.	2	2	1
Hippuridées.	0	1	0
Callitrichinées.	0	3	0
Cératophyllées. . . .	0	0	0

	Plat. central et roy. de Gren.	Plat. central et Laponie.	Communes aux 3 contrées.
Lythrariées......	1	0	0
Tamariscinées.....	0	0	0
Myrtacées.......	0	0	0
Cucurbitacées....	2	0	0
Portulacées......	2	1	1
Paronychiées.....	4	0	0
Scléranthées......	1	0	0
Ficoïdes.........	0	0	0
Crassulacées......	12	3	3
Grossulariées.....	0	0	0
Saxifragées.......	2	3	1
Ombellifères......	26	6	1
Araliacées.......	1	1	0
Caprifoliacées.....	6	1	0
Loranthacées.....	0	0	0
Rubiacées.......	14	4	1
Valérianées......	3	1	0
Dipsacées........	5	2	1
Corymbifères.....	34	18	4
Cynarocéphales....	18	3	0
Chicoracées......	31	16	3
Ambrosiacées.....	2	0	0
Lobéliacées......	0	0	0
Campanulacées....	5	2	1
Vacciniées.......	1	4	1
Ericinées........	5	3	2
Pyrolacées.......	0	3	0
Monotropées.....	0	0	0
Total......	272	110	35

III. COROLLIFLORES.

	Plat. central et roy. de Gren.	Plat. central et Laponie.	Communes aux 3 contrées.
Aquifoliacées.	1	0	0
Oléacées.	2	0	0
Jasminées.	1	0	0
Apocynées et asclép.	1	0	0
Gentianées.	5	2	0
Polemoniacées. . . .	0	1	0
Convolvulacées. . . .	4	0	0
Boraginées.	13	8	3
Solanées.	4	0	0
Verbascées.	3	1	0
Antirrhinées.	12	7	1
Orobanchées.	3	0	0
Rhinanthacées	4	7	1
Personnées réunies.	0	0	0
Labiées.	32	10	3
Acanthacées.	0	0	0
Verbenacées.	1	0	0
Lentibulariées.	0	2	0
Primulacées.	7	2	0
Globulariées.	0	0	0
Plumbaginées.	1	0	0
Plantaginées.	6	5	2
Totaux	100	45	10

IV. MONOCHLAMYDÉES.

Amaranthacées. . . .	3	0	0
Chénopodées.	9	2	2

	Plat. central et roy. de Gren.	Plat. central et Laponie.	Communes aux 3 contrées.
Polygonées.......	10	9	4
Laurinées........	0	0	0
Thymélées.......	3	1	0
Santalacées......	1	0	0
Eléagnées........	0	0	0
Aristolochiées.....	1	0	0
Cytinées........	0	0	0
Empétrées.......	0	1	0
Euphorbiacées....	9	1	0
Urticées.........	7	2	2
Cupulifères.......	3	1	0
Salicinées........	5	9	1
Bétulinées.......	0	1	0
Miricées.........	0	0	0
Conifères........	4	2	1
Totaux....	55	29	10

V. MONOCOTYLÉDONES.

Hydrocharidées...	0	0	0
Alismacées.......	2	1	1
Butomées........	0	0	0
Juncaginées......	0	3	0
Potamées........	2	5	2
Lemnacées.......	0	1	0
Typhacées.......	0	0	0
Palmiers........	0	0	0
Aroidées........	1	0	0
Orchidées.......	10	11	2
Iridées..........	3	0	0

	Plat. central et roy. de Gren.	Plat. central et Laponie.	Communes aux 3 contrées.
Amaryllidées.....	0	0	0
Dioscorées.......	1	0	0
Asparaginées.....	5	4	0
Liliacées........	9	1	0
Colchicacées......	0	1	0
Commélinées.....	1	0	0
Juncées..........	10	14	5
Cypéracées.......	18	32	3
Graminées.......	64	30	14
Totaux.....	126	103	27

VI. MONOCOTYLÉDONES CRYPTOGAMES.

Equisétacées......	1	5	1
Marsiléacées......	0	1	0
Lycopodiacées....	0	4	0
Fougères........	17	14	7
Characées.......	1	1	0
	19	25	8
Totaux des dycotyléd.	566	257	90
— des monocotyl.	145	128	35
Totaux généraux....	711	385	127

Il est bien vrai que cette diffusion de certaines espèces sur un si grand espace, est due en grande partie à des montagnes élevées qui existent à l'extrémité méridionale de l'Europe, et que les espèces qui peuvent se retrouver à d'aussi grandes distances, sont des plantes du nord qui re-

trouvent plus au sud les conditions d'un climat analogue à celui de leur patrie. Cependant en donnant des listes des plantes de la Laponie, nous avons vu que bon nombre d'entre elles ne quittaient pas les contrées boréales, qu'elles y restaient confinées, et que les espèces à constitution robuste et flexible à la fois, pouvaient seules parcourir les hautes montagnes du centre de l'Europe; la comparaison que nous venons de faire nous permettra donc de tirer quelques conséquences relatives à la tendance à la diffusion que présentent nos espèces.

Nous avons adopté pour le plateau central le chiffre de 1,882, comme celui qui représente à peu près exactement notre flore. Sur ce nombre, 711 se retrouvent dans le royaume de Grenade, et 385 en Laponie; 127 seulement sont communes à la fois au centre et à ces deux extrémités de l'Europe.

Les plantes qui s'expatrient vers le midi sont donc à notre total dans le rapport de 1 : 2,64, celles qui s'étendent vers l'extrémité nord de l'Europe sont comme 1 : 4,9 et celles qui ont assez de puissance expansive pour atteindre à la fois et le midi de l'Espagne et le nord de la Scandinavie, sont seulement dans la proportion de 1 : 15.

Il y a, comme on le voit, décroissance rapide de l'extension vers le nord. Toutefois les proportions cessent d'être les mêmes quand on compare séparément les monocotylédones et les dycotylédones.

Sur 1,460 dycotylédones qui habitent le plateau central, 566 atteignent le royaume de Grenade, rapport 1 : 2,60, un peu plus grand que pour l'ensemble. 257 arrivent en Laponie ou en viennent, rapport 1 : 5,68, plus petit que pour l'ensemble; enfin les espèces dycotylédones qui sont communes aux trois contrées, sont dans le rapport de 1 : 15,9

qui diffère à peine de celui qui est donné par les deux grandes divisions réunies.

Si nous prenons les monocotylédones, voici les proportions que nous obtenons : 422 monocotylédones ont été recueillies sur le plateau central ; 145 se trouvent dans le royaume de Grenade, rapport 1 : 2,91 ; un peu plus petit que pour l'ensemble ; 128 se rencontrent en Laponie, rapport 1 : 3,29, plus grand que dans les comparaisons précédentes, et enfin 92 sont communes aux trois régions, rapport 1 : 4,58, infiniment supérieur aux autres, et qui nous indique de la part des monocotylédones une tendance à la diffusion bien plus grande que dans les dycotylédones. Ce fait était aussi facile à prévoir, car ces espèces généralement plus septentrionales peuvent retrouver dans le midi des compensations dues à l'altitude, tandis que les espèces méridionales n'ont dans le nord aucun moyen de rencontrer la température du climat qu'elles abandonnent.

Mais indépendamment de cette cause due au climat, on a reconnu que les monocotylédones, et nous le verrons encore par la suite, ont une puissance d'expansion géographique plus grande que les dycotylédones. Ce résultat qui ressort de la comparaison de nos trois régions européennes, se soutient dans les pays les plus éloignés.

Sur 45 espèces que M. R. Brown regarde comme appartenant en commun à l'Europe et à la Nouvelle-Hollande, il y en a près de moitié qui appartiennent aux monocotylédones, et si on compare la proportion de ces plantes vagabondes à l'ensemble des monocotylédones et des dycotylédones connues, on trouve les rapports 1 : 28 pour les monocotylédones, et 1 : 193 pour les dycotylédones.

La même règle se confirme encore si l'on compare les productions de la zone torride dans l'ancien et dans le nou-

veau monde, M. de Humboldt cite les espèces suivantes comme se trouvant sur les deux continents. Parmi les Cypéracées :

Cyperus mucronatus, *C. compressus*, *C. Hydra*. *Scirpus capitatus*, *S. acicularis*, *S. triqueter*. *Fuirena umbellata*. *Abildgardia monostachya*. *Fimbristilis dichotoma*. *Hypœliptum argenteum*.

Parmi les graminées : *Panicum myurus*. *Setaria glauca*. *Poa megastachya*, *P. Eragrostis*. *Lappago racemosa*. *Festuca myurus*. *Microchloa setacea*. *Andropogon Allionii*. *A. avenaceus*. *Dactyloctenium ægyptiacum*.

Les joncées sont à peine représentées sous la zone torride, mais si on remarque, dit M. de Humboldt, que le nombre des cypéracées équinoxiales américaines est seulement de 68, on sera étonné que 10 d'entr'elles ou le septième soient communes aux deux continents. En ajoutant aux espèces que nous avons citées un petit nombre d'aroidées et quelques potamées, on aura le tableau à peu près complet des espèces identiques.

Parmi les monocotylédones cryptogames, M. de Humboldt ne cite avec certitude que le *Marsilea quadrifolia* et le *Salvinia natans* qui croissent simultanément sous la zone torride dans les deux continents.

Les dycotylédones au contraire sont très-distinctes dans les deux mondes. M. de Humboldt n'indique que quelques arbrisseaux maritimes comme le *Rizophora Mangle*, l'*Avicennia tomentosa* qui appartiennent à la fois aux deux continents ; toutes les autres sont différentes, en séparant toutefois quelques plantes colonisées, comme le *Plantago major*, le *Verbena officinalis*, le *Centhranthus ruber*, etc. On rencontre cependant dans les hautes montagnes des Andes une végétation qui rappelle en partie celle de l'Europe. On y

voit des *Alchemilla, Valeriana*, *Rosa*, *Plantago*, *Stellaria, Arenaria, Daucus, Eringium, Ranunculus, Mespilus, Taxus* et *Quercus;* mais les espèces diffèrent, non-seulement de celles qui sont européennes ou sibériennes, mais encore de celles qui, sur le même continent, habitent le Canada ou la Pensylvanie. La dispersion et l'expansion des plantes monocotylédones seraient donc soumises à des lois différentes de celles qui régissent la dispersion des dycotylédones.

Reprenons maintenant la grande classe des dycotylédones, et partageons-la d'après l'étude des insertions des étamines et de la corolle en quatre divisions généralement admises aujourd'hui.

Nous avons le tableau suivant :

	Nombre total sur le plateau central.	Communes au plat. central et au roy. de Grenade.	Communes au plat. central et à la Laponie.	Communes aux 3 contrées
Thalamiflores.	333	139	73	27
Caliciflores. . .	710	272	110	35
Corolliflores. .	275	100	45	10
Monochlam. . .	142	55	29	10

Voici les rapports obtenus en comparant au total des espèces de chacune de ces divisions sur le plateau central de la France, le nombre des espèces communes à l'une ou à l'autre des deux extrémités de l'Europe.

Les thalamiflores du plateau central qui se trouvent aussi dans le royaume de Grenade, sont au total des thalamiflores dans le rapport de. . . . . 1 : 2,47

Celles qui atteignent la Laponie. . . . . 1 : 4,56

Celles qui sont communes aux trois contrées. 1 : 12,3

Les caliciflores du plateau central qui se trouvent aussi dans le royaume de Grenade, sont au total des caliciflores dans le rapport de. 1 : 2,60

Celles qui atteignent la Laponie......... 1 : 6,45

Celles qui sont communes aux trois contrées. 1 : 20,2

Les corolliflores du plateau central qui se trouvent aussi dans le midi de l'Espagne, sont au total des corolliflores dans le rapport de.......................... 1 : 2,75

Celles qui atteignent la Laponie......... 1 : 6,11

Celles qui sont communes aux trois contrées. 1 : 27,5

Les monochlamydées du plateau central qui se trouvent aussi dans le royaume de Grenade sont au total des monochlamydées dans le rapport de............ 1 : 2,54

Celles qui atteignent la Laponie......... 1 : 4,9

Celles qui sont communes au trois contrées. 1 : 14,2

Ces chiffres nous montrent une plus grande tendance à la diffusion vers le nord dans les thalamiflores et dans les monochlamydées, que dans les caliciflores et les corolliflores, et si nous prenions pour un signe de perfectibilité la limitation plus restreinte des espèces et leur localisation, si nous suivions la direction vers laquelle nous portent les études paléontologiques, et qui nous fait considérer l'extension des espèces comme d'autant plus grande, que ces espèces appartiennent à des terrains plus anciens, nous placerions ces grandes divisions des dycotylédones dans l'ordre suivant : *corolliflores*, *caliciflores* et *thalamiflores*, ordre précisément inverse de celui qui est le plus généralement adopté.

Nous pourrions étendre beaucoup plus loin nos recherches sur la végétation de ces trois contrées, et nos comparaisons entre les espèces qui en constituent les flores, mais nous aurons dans le cours de cet ouvrage l'occasion fréquente de revenir sur les analogies et sur les différences de ces végétations particulières.

Nous terminerons par une seule observation. Dans les rapports que nous venons d'établir, nous avons comparé nos

trois contrées tout entières en réunissant les régions diverses qui les composent, et malgré cela, nous avons obtenu des résultats nets et tranchés. On comprend facilement que ces résultats eussent été dégagés de l'ensemble d'une manière bien plus nette encore, si nous avions éliminé du midi de l'Espagne les régions alpine et nivale de M. Boissier, et du plateau central, notre région montagneuse. Les comparaisons alors seraient restées le fait seul de la latitude, sans que les différences d'altitude aient pu intervenir comme compensations.

CHAPITRE XXIII.

DU SOL DANS SES RAPPORTS AVEC L'EAU ET DE LA VÉGÉTATION AQUATIQUE.

§ 1. DU SOL DANS SES RAPPORTS AVEC L'EAU.

L'eau a une si grande importance dans toutes les questions de géographie botanique, que nous avons dû lui consacrer un chapitre spécial, quoique déjà, dans nos généralités, nous ayons étudié en détail son influence sur la diffusion des espèces.

La constitution géologique du sol peut apporter de grandes modifications à l'état hygroscopique des terrains. Les parties qui ne se disgrègent pas restent presque toujours complétement imperméables. Ainsi, les causses formées de calcaire jurassique compacte, sont fendillées de telle manière, que l'eau pénètre immédiatement dans les fractures et descend

jusqu'à ce que, arrêtée par une couche impénétrable, elle la suive et vienne sortir au jour à une distance plus ou moins grande du point où elle a été engouffrée. Il résulte de l'imperméabilité de la roche elle-même et de la facilité d'écoulement qu'elle présente au liquide, une sécheresse presque constante, qui éloigne certaines espèces de végétaux, et qui favorise beaucoup le développement des autres.

Les granits sont bien aussi imperméables que les calcaires jurassiques, mais ils se décomposent avec facilité, et les interstices des grandes masses sont remplies par un sol graveleux ou sablonneux, qui peut également absorber l'eau, mais qui la retient souvent, parce que les fentes de la roche s'arrêtent à une petite profondeur.

Les porphyres sont le plus ordinairement compactes et ne se décomposent pas; ils ne s'imbibent pas et ne laissent pas infiltrer l'eau; ils sont lavés sans être imprégnés.

Les basaltes se comportent généralement comme les calcaires jurassiques; ce sont des masses imperméables en elles-mêmes, mais divisées par un grand nombre de fentes souvent parallèles, à travers lesquelles le liquide s'écoule très-facilement. Aussi voit-on toujours sur le bord des plateaux basaltiques, comme à l'extrémité des courants de lave, ainsi que dans les profondes cassures des causses, des sources abondantes, dont les eaux pures longtemps prisonnières, s'échappent à grands flots. Les sables, les graviers, les cendres, les scories et les pouzzolanes volcaniques constituent des terrains poreux, dans lesquels l'eau s'infiltre aussi sans obstacles, et qui l'abandonnent dès qu'ils l'ont reçue, après en avoir été complétement saturés.

Mais comme les extrêmes se touchent, quand la disgrégation du sol atteint ses dernières limites, lorsque les particules des roches primitives ou secondaires se transforment en

marnes et en argiles, l'imperméabilité reparaît avec d'autres caractères, c'est-à-dire que l'eau est lentement absorbée, fortement retenue, et le sol se rapproche alors des terrains compactes que nous avons cités en premier lieu.

L'état physique du sol, le mode d'aggrégation qui réunit ses parties, présente donc à l'eau de grandes différences de capacité, et cet état variable d'aggrégation doit déterminer des conditions particulières pour l'extension des racines, comme il en offre de différentes dans la quantité d'eau que ces organes peuvent y puiser.

Nous voyons ici que l'action exercée par l'état physique du sol sur la végétation est due en grande partie à la manière dont il conserve ou dont il absorbe les eaux d'arrosement. Nous avons déjà reconnu que, par suite de la faculté que possède le sol de retenir l'eau plus ou moins fortement ou de l'abandonner facilement aux rayons solaires qui la transforment en vapeurs, il pouvait y avoir, entre des terrains de compacité inégale, de grandes différences de température.

M. Thurmann, par des considérations très-intéressantes dont nous n'avons pas à nous occuper ici, divise toutes les plantes, relativement à leur préférence pour les sols humides ou les sols secs, en deux séries : les *hygrophyles*, qui aiment l'eau ; les *xerophyles*, qui recherchent les terrains secs.

Les *hygrophyles* renferment toutes les plantes aquatiques et la plupart des espèces terrestres citées dans nos listes de plantes des terrains siliceux ou des terrains sablonneux et graveleux, et une grande partie de celles du sol détritique.

Les *xérophyles* contiennent particulièrement nos espèces des terrains calcaires et celles des sols rocheux.

Nous ne donnerons pas de listes particulières de ces deux catégories d'espèces, car, s'il est facile de distinguer les ex-

trêmes, il est plus facile encore de confondre les intermédiaires. Déjà nous avons reconnu que les plantes aquatiques avaient une aire d'extension plus grande que les autres espèces, mais en poursuivant cet examen sur les végétaux xérophyles, nous arrivons aussi à reconnaître, comme M. Thurmann, que les plantes qui peuvent le mieux caractériser le climat sont celles qui sont le plus indépendantes du sol, et par conséquent celles qui affectionnent les stations sèches. Ce résultat pouvait être prévu, car dès que plusieurs causes déterminent la station, si quelques-unes de ces causes sont éliminées, celles qui restent efficaces augmentent certainement d'intensité.

C'est uniquement à la présence et à la permanence de l'eau dans des terrains spongieux ou fortement divisés qu'il faut attribuer ces associations de végétaux qui s'étendent sur de si grands espaces dans les régions polaires et même à des latitudes beaucoup moins élevées.

M. Lesquereux, qui a publié des mémoires d'un grand intérêt sur la formation de la tourbe et sur les plantes qui lui donnent naissance, divise les tourbières en deux séries. Les unes sont *submergées* et les autres *émergées*, c'est-à-dire que, dans les unes, les plantes vivent dans l'eau même, tandis que dans les autres elles végètent en touffes placées au-dessus de la surface du liquide.

En parlant de la région aquatique, nous avons indiqué les différences et donné les tableaux de ces associations.

M. Lesquereux fait remarquer que les plantes monocotylédones sont dominantes dans les deux sortes de marais, et à peu près les mêmes dans chacune des stations, mais que les dycotylédones y sont très-différentes. Les mêmes observations s'appliquent à nos tourbières, comme à celles de

toute l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique du Nord. C'est parmi ces plantes aquatiques que se retrouve encore cette monotonie des anciens temps géologiques, qui indiquait alors l'uniformité des conditions d'existence pour les plantes qui ornaient déjà la terre.

M. Lesquereux a suivi avec beaucoup de soin, dans le nord de l'Europe, la formation de ces couches modernes de combustible, formation qui jette un grand jour aussi sur le dépôt des houilles.

« Le sol de l'île de Seeland, dit-il, est ondulé et coupé par plusieurs lacs, golfes et bassins comblés par la tourbe. Les dépôts de bois souterrains de ces contrées sont des forêts formées par les mêmes espèces d'arbres, superposées et enfouies sous la tourbe, qui se présente presque partout dans l'alternance de leurs assises. »

« Au fond, sur une couche de tourbe de 3 à 4 pieds d'épaisseur, sont des pins, dont les troncs, parfaitement conservés, ont 6 à 10 pouces de diamètre, et sont couchés de manière à tourner leurs racines sur les bords du bassin et leurs cimes vers le centre. Au-dessus gît un second banc de tourbe noire, de la même épaisseur que le premier, sur laquelle est couchée une forêt de bouleaux blancs. Sur les bouleaux on voit 6 pieds d'une tourbe dense, couverte d'une couche moins terreuse, où gisent d'énormes troncs de chêne ayant 2 à 3 pieds de diamètre, et dont le bois est parfaitement conservé. Sur les chênes on trouve encore 5 à 6 pieds de tourbe fibreuse et récente, formée par les *Sphagnum ;* quelquefois même une quatrième forêt, composée de hêtres ou vivants ou couchés, déjà envahis par les mousses tourbeuses. »

« Il faut supposer que, dans l'origine, ces bassins tourbeux, qui ne sont jamais d'une grande étendue, étaient de

petits lacs, comme on en voit encore dans tout le Seeland ; la végétation s'y est établie à la surface ; une fois la voûte consolidée, les pins s'y sont semés et y ont vécu jusqu'à ce que leur poids ait amené leur enfoncement. Alors la tourbe a pris un nouvel accroissement, et, lorsque la couche est devenue plus épaisse, les bouleaux ont fait leur apparition. La tourbe a continué de s'élever pendant leur croissance ; ce qui le prouve, c'est qu'on a trouvé plusieurs troncs de ces arbres empâtés dans la tourbe, et dans une position verticale. Lorsque la surface du marais, arrivée au niveau de la plaine environnante, a commencé à se dessécher, les chênes alors s'y sont semés, ils ont grandi sur ce sol jusqu'à ce que leur poids, produisant une nouvelle dépression, ils aient été renversés. L'humidité a reparu à la surface, et dès lors la tourbe s'est élevée par les *Sphagnum*, et a couvert les squelettes de ces grands végétaux (1). »

« La porosité et la capillarité des *Sphagnum* jouent un grand rôle dans la formation de la tourbe ; les tiges de cette plante s'imbibent d'une très-grande quantité d'eau, ce qui explique comment, dans certaines pentes et dans certaines localités où il y a peu d'eau, mais beaucoup de brouillards, il peut se développer de la tourbe. Cette formation a lieu sur toute espèce de terrains. »

« Les plantes qui entrent le plus abondamment dans la constitution des tourbes sont les *Sphagnum*, particulièrement le *S. cuspidatum*, 35 espèces de mousses, surtout les innombrables formes de l'*Hypnum fluitans*, le *Dicranum Schraderi*, quelques conferves. En fait d'arbres, on y trouve des pins, Pinus Pumilio, Hænk., *Betula alba*, *B. pubescens*, B. nana; *des cypéracées*, des *joncées ;* l'*Eriophorum*

(1) Biblioth. univers. de Genève, t. 4, suppl., p. 202.

vaginatum, qui est le plus abondant, un grand nombre de carex, etc. »

M. Lesquereux a essayé de tracer un exposé géographique des marais tourbeux, d'où il résulte que dans l'hémisphère nord, la tourbe ne se développe pas au sud du 45e ou 46e degré de latitude, et que, dans l'hémisphère sud, elle est très-développée vers le 52e degré dans les îles Malouines; c'est aussi la latitude de l'Irlande. La température la plus favorable au développement de la tourbe est de + 6 à + 8° centigrades (1).

Dans tout le nord de l'Europe, la tourbe est produite en abondance, comme l'indique M. Lesquereux pour l'île de Seeland; on trouve encore de nos jours des marais où l'on peut suivre, sur des points différents plus ou moins éloignés, les phases séculaires décrites par M. Lesquereux. La vaste forêt des Ardennes m'a offert souvent, dans ses *fagnes*, le spectacle de ces végétaux arborescents, qui peu à peu s'enfonçaient, par leur propre poids, dans un sol mouvant et spongieux.

Sur le plateau central, ce sont encore les mêmes phénomènes quand on atteint la région montagneuse. On y trouve des lacs dont nous avons décrit la curieuse végétation. Plusieurs de ces amas d'eau, tels que les lacs de Chambedaze et ceux de l'Aubrac se rétrécissent tous les jours, par suite de l'envahissement du tapis végétal, qui tend à couvrir leur surface. Quelques-uns même, comme la narse d'Espinasse, ont disparu sous une couche continue de racines entrelacées et de plantes aquatiques.

Ailleurs, comme au lac de l'Esclauze, des îles d'abord

(1) Biblioth. univers. de Genève, t. 6, suppl., p. 156.

flottantes, et maintenant, pour la plupart fixées, portent des arbres que la tourbe et les *Sphagnum* envahissent.

Une forêt de bouleaux, croissant avec vigueur dans le cratère du grand volcan de Barre, dans la Haute-Loire, prépare la couche de combustible sur laquelle des hêtres déjà pressés sur les bords viendront, par la suite, prendre possession à leur tour.

L'Islande a aussi ses lacs marécageux, dont la tourbe et les plantes aquatiques cachent les bords. Ils sont communs dans la lande de Sœlvemaends, entre Rutefiord et le district de Dale ; mais on ne peut y aborder sans courir des dangers, parce que le sol n'est en partie couvert que d'une croûte de terre très-mince, qui s'y est formée à la longue. Si un homme ou un animal vient à s'y enfoncer, il disparaît sur-le-champ, la croûte se rejoignant aussitôt (1).

Ces fondrières, tout à fait semblables à celles du plateau central, sont aussi couvertes de végétaux qui sont souvent les mêmes. C'est ainsi qu'en Islande le trèfle d'eau, *Menyanthes trifoliata*, sert de guide aux voyageurs. Partout où il est abondant, ses racines s'entrelacent dans le sol, et l'on peut hardiment passer sur les lieux où il croît, on ne craint pas d'enfoncer dans la couche molle des terrains qu'il affermit.

M. Thurmann est arrivé aux mêmes résultats que nous dans ses observations sur la perméabilité des terrains. « Un des caractères essentiels des sols eugéogènes (disgrégés), dit-il, c'est d'être à la fois plus puissants, plus profonds, plus divisés, plus meubles et plus humides que les dysgéogènes (compactes). A tous égards, les sols aquatiques proprement dits offrent des caractères tout à fait analogues, et

(1) Voyage en Islande, t. 2, p. 325.

les plantes qui les habitent sont évidemment des hygrophyles par excellence (1). »

Aussi M. Thurmann remarque-t-il, comme nous, que les monocotylédones et les dycotylédones monochlamidées se trouvent en proportion bien plus considérable soit dans les eaux soit dans les sols désagrégés, tandis que les autres plantes, probablement plus parfaites et de création postérieure, les dycotylédones corolliflores, caliciflores et thalamiflores, sont au contraire en plus forte proportion sur les terrains compactes et secs.

M. Thurmann poursuit sa comparaison et fait remarquer que si, au lieu de classer les dycotylédones en commençant par les polypétales, on rapprochait au contraire ces polypétales des monochlamydées, et qu'on commençât la série par les monopétales, en classant les plantes dans l'ordre suivant : *monocotylédones, dycotylédones monochlamydées, dycotylédones thalamiflores, dycot. calyciflores, dycot. corolliflores,* on verrait les espèces hygrophyles ou aquatiques diminuer constamment en nombre, en montant la série de ces classes.

On se rappelle que nous avons fait une remarque semblable en parlant de la distribution des grandes classes de végétaux relativement à la latitude.

Cette seule observation de la tendance plus ou moins marquée de certains groupes pour les sols humides semble indiquer le rang particulier que chacun de ces groupes doit occuper dans une série linéaire. Sous ce rapport, les botanistes du nord nous paraissent avoir suivi un ordre plus rationnel, dans l'arrangement des familles, en commençant par les corolliflores, telles que les synanthérées, les campanulacées, etc.

(1) Thurmann, t. 1, p. 297.

Ces faits viennent confirmer, d'une manière évidente, cette règle générale : que les êtres vivants aquatiques, à quelque classe qu'ils appartiennent, sont moins parfaits ou d'origine plus ancienne que les êtres terrestres.

Les faits géologiques viennent aussi appuyer ces observations; on voit apparaître successivement les *monocotylédones*, les *dycotylédones monochlamydées*, puis les *polypétales* et enfin les *monopétales* arrivent les dernières. Or, si l'on se reporte par la pensée aux anciennes époques géologiques, on reconnaît facilement que l'eau était plus abondante et surtout plus permanente qu'elle ne l'est aujourd'hui, et que par cette raison aussi les espèces aquatiques devaient dominer.

En effet, l'action des milieux sur les êtres organisés y détermine des différences très-notables que nous avons déjà appréciées en nous occupant des modifications de l'espèce. Pour les plantes, ces milieux sont au nombre de trois principaux, le sol, l'eau et l'air atmosphérique. C'est dans l'eau que nous rencontrons les animaux les plus volumineux, et si dans certains genres il existe à la fois des espèces terrestre et des espèces aquatiques, ces dernières sont généralement plus volumineuses que les autres.

C'est dans les eaux marines que vivent aujourd'hui les plus grandes espèces végétales, ces immenses fucus qui atteignent jusqu'à 200 mètres de longueur; et lorsque dans un même genre nous plaçons en parallèle les êtres qui vivent dans l'élément liquide, et ceux qui croissent dans l'air, comme les renoncules, les *Scirpus*, les *Juncus*, nous trouvons aussi des dimensions bien plus grandes aux plantes aquatiques, dont le tissu mou et la continuité de végétation favorisent singulièrement l'accroissement.

Il semble aussi que l'influence de l'eau peut agir sur les

formes. Nous trouvons beaucoup de plantes aquatiques à feuilles cylindriques ou triangulaires. La famille des joncs a l'une de ses sections entièrement aquatique et à feuilles cylindriques remplies de moëlle ; l'autre, celle des *Luzula*, a les feuilles planes, et végète loin des eaux sur les pelouses sèches et aérées. Les *Scirpus* sont certainement les plantes qui aiment le plus l'eau dans la famille des cypéracées ; leurs tiges sont semblables à celles des joncs. Les *Carex* ont les leurs triangulaires, et de même que les *Scirpus* les plus aquatiques sont les plus grands ; les *Carex* qui vivent le pied dans l'eau sont bien plus développés que les espèces égarées sur les pelouses ou disséminées dans les bois.

Les poils manquent dans les plantes aquatiques, et paraissent à profusion sur les espèces qui s'élèvent dans les montagnes et vivent dans les lieux secs et les climats brûlants.

Les milieux terrestres opposent plus de résistance au développement que l'eau, qui est le terrain meuble par excellence ; cependant il est un nombre infini de plantes qui vivent sous terre, s'y étendent en immenses réseaux composés comme les cîmes des arbres par la soudure de nombreux individus.

Ces plantes, à tiges souterraines, plus fréquentes dans les régions froides et tempérées que sous la zone tropicale, élèvent, à moins d'être parasites, leurs feuilles au-dessus du sol, et viennent aussi, comme les plantes aquatiques, soumettre à l'air éclairé des rayons solaires les organes destinés à accomplir leur reproduction.

Ces plantes composées peuvent être immenses, surtout si elles se ramifient dans des terrains humectés et perméables, mais cachés à nos yeux, c'est à peine si nous devinons l'étendue de ces végétaux agrégés sur l'étude desquels nous reviendrons plus loin avec détails.

Un grand nombre de plantes aquatiques peuvent aussi devenir terrestres, pourvu que le sol conserve assez d'humidité. C'est ce que l'on voit souvent sur le bord des étangs et des fossés. Le *Ranunculus aquatilis*, le *Marsilea quadrifolia*, le *Pilularia vulgaris*, se développent parfaitement hors de l'eau, et dès lors on voit ces espèces multiplier à l'infini leurs moyens de reproduction. Ces plantes se couvrent de fleurs et de fructifications exactement comme les plantes terrestres que l'on prive d'arrosement pendant quelque temps, et qui s'empressent ensuite de donner leurs fleurs. L'humidité développe les organes de la végétation, leur donne la force; la sécheresse agit en sens contraire et semble favoriser l'apparition et le nombre des fleurs. Il y a en quelque sorte balancement entre les organes de la vie et ceux de la reproduction.

Il en résulte que dans les terrains secs et les plus dépourvus d'humidité, il y a prédominance des fleurs aux dépens du feuillage, tandis que l'inverse a lieu dans les sols humides ou imbibés d'eau. Il est curieux aussi de voir la lumière agir dans le même sens que la sécheresse, et l'ombre produire le même effet que l'humidité. C'est ce que l'on remarque parfaitement dans les plantes qui croissent à découvert, et sur les hautes montagnes relativement à celles qui végètent dans les lieux bas et ombragés.

Beaucoup de plantes de montagnes ont des fleurs grandes, colorées, apparentes; la plupart des espèces aquatiques ont des fleurs verdâtres sans éclat, et un feuillage très-développé. Les débris de l'ancienne végétation des houilles nous montrent cette prépondérance des plantes feuillées à une époque où la terre était pour ainsi dire inondée, et où les plantes dispersées sur des îlots recevaient de toutes parts l'influence des eaux et de l'humidité de l'atmosphère.

S'il arrive au contraire qu'une espèce terrestre soit accidentellement immergée, nous observons immédiatement des phénomènes opposés à ceux que nous venons de décrire pour les plantes aquatiques qui sont abandonnées par les eaux. Les végétaux inondés ne fleurissent plus ou fleurissent mal, leurs tiges et leurs rameaux s'allongent, leurs feuilles s'écartent et la plante ne se reproduit ordinairement que par gemmes. On voit fréquemment des exemples de cette stérilité produite par l'immersion. Le *Littorella lacustris* reste stérile sous l'eau, et fleurit en abondance sur le bord des étangs ; le *Fontinalis antipyrethica* et la plupart des mousses constamment submergées restent sans fructification. On rencontre aussi des *Galium*, des *Polygonum*, et une foule d'autres espèces qui se développent et s'allongent au fond de l'eau. M. Tenore cite un *Caltha palustris* entièrement aquatique qui croît dans les étangs de la Calabre ultérieure, et qui s'étend beaucoup sous l'eau ; ses feuilles sont presque orbiculaires et régulièrement dentées, ses rameaux uniflores et rarement biflores. Déjà Dodoneus avait remarqué cette variété, et l'a même figurée (Dod. *Pempt. 4, lib. 5, cap.* 21, *p.* 588, *fig.* 2).

Enfin l'eau peut agir encore, comme nous l'avons dit, par les sels qu'elle tient en dissolution, et aussi par sa chaleur.

On rencontre sur le plateau central une verdure presque continuelle sur le bord des fontaines minérales, et nous avons vu des *Ranunculus*, des *Zanichellia* fleurir pendant tout l'hiver sous l'influence de leur température.

Près des eaux thermales, si communes et si abondantes en Islande, règne une verdure pour ainsi dire perpétuelle, qui contraste singulièrement avec l'état presque toujours stérile ou désolé du pays ; mais à l'époque de la floraison,

chose remarquable, ces mêmes plantes ne sont pas plus avancées que celles des plaines et des collines voisines. Elles semblent, les unes et les autres, attendre de la présence seule du soleil la faculté d'étaler leurs pétales et de fructifier (1).

L'eau est donc une véritable puissance pour le règne végétal, et si aujourd'hui elle a conservé tant d'importance, elle jouait autrefois un rôle bien plus remarquable encore.

Enfin, il était très-intéressant de savoir si l'action du sel sur la végétation spontanée avait une influence géographique sur la végétation et sur la dispersion des espèces. Il fallait, pour obtenir un résultat, opérer sur une échelle assez vaste, et dans de bonnes conditions. Nous avons trouvé ces données dans l'ouvrage de M. Moritz Willkom (2). Il a étudié, sous ce point de vue, toute l'Espagne, contrée entourée d'eaux marines, comme le sont toutes lespéninsules, et il a trouvé que les espèces qui recherchent les terrains salés sont au nombre de 369, dont 305 dycotylédones et 64 monocotylédones.

Il n'y a aucun intérêt à comparer ces chiffres au total de la végétation de l'Espagne, mais à voir si la proportion relative des monocotylédones et des dycotylédones est influencée par la présence des eaux ou de l'atmosphère maritime.

Pour le royaume de Grenade, les dycotylédones sont au total comme 1 : 1,22, et les monocotylédones comme 1 : 5,8. Pour les espèces maritimes de l'Espagne, le rapport des dycotylédones au total est de 1 : 1,21, et celui des monocotylédones 1 : 5,8, proportions exactement égales, et qui n'indiquent aucune influence de la part des eaux salines.

(1) E. Robert, Voyage en Islande, p. 352.

(2) Willkom die strand-und steppengebiete der iberischen halbinsel und deren vegetation. Leipzig, 1852.

M. Willkom a dressé aussi une liste des espèces qui, sans être exclusivement maritimes ou halophyles, croissent cependant accidentellement sur le bord de la mer et dans les lieux salés de la péninsule ibérique. Cette série contient 314 espèces, dont 273 dycotylédones et 41 monocotylédones, ce qui donne la proportion au total de 1 : 1,15 pour les dycotylédones, et de 1 : 7,65 pour les monocotylédones, ce qui indique pour ces plantes une diminution marquée dans les monocotylédones.

§ 2. DE LA PROPORTION DE LA DISPERSION DES VÉGÉTAUX AQUATIQUES.

Il est très-difficile de séparer nettement les plantes aquatiques des plantes terrestres. Si nous donnons à ce titre *d'aquatique* toute son extension, nous rentrerons dans la série que nous avons publiée dans un de nos chapitres précédents. Si, au contraire, nous considérons comme telles les espèces qui vivent absolument dans l'eau, le nombre en sera très-restreint. La liste générale que nous avons faite des plantes de notre région aquatique s'élève à 367 espèces ; pour l'établir, nous avons considéré les espèces comme dominées dans leur végétation par l'influence de l'eau, et comme presqu'indépendantes du sol et du climat, nous ne pouvons suivre les mêmes idées pour former une liste de plantes véritablement aquatiques. Nous sommes obligé de la borner aux plantes qui vivent absolument dans l'eau, *nageantes* ou *submergées*, qui fleurissent sous l'eau ou qui amènent seulement leurs fleurs à la surface.

Nous ne pouvions admettre dans cette catégorie les plantes qui sont en partie baignées, mais qui s'élèvent au-dessus des eaux, car nous n'aurions pu trouver une limite pour

nous arrêter. Ainsi les *Typha*, les *Sparganium*, une partie des *Scirpus*, les joncs croissent le pied dans l'eau; l'*Iris pseudo-Acorus* vit dans les ruisseaux, le *Larbrea aquatica* pullule au-dessus des eaux vives, les *Carex*, les saules recherchent les lieux humides, mais ne végètent pas ordinairement dans l'eau. Nous sommes donc forcés de nous arrêter à la liste suivante, qui ne renferme que les plantes essentiellement aquatiques. Nous avons même retranché de cette liste et des comparaisons que nous établirons par la suite, la famille des characées. Ce sont, il est vrai, des plantes tout à fait aquatiques et entièrement submergées, mais elles ont été négligées ou confondues dans un grand nombre de flores, et leur admission nous conduirait dès lors à de fausses données sur les rapports et la dispersion des végétaux qui habitent les eaux.

Liste des espèces aquatiques qui croissent sur le plateau central de la France.

Dycotylédones aquatiques. Ranunculus confusus, R. aquatilis, R. trichophyllus, R. fluitans. Nuphar pumilum, N. luteum. Nymphæa alba. Elatine hexandra, E. major, E. alsinastrum. Isnardia palustris. Trapa natans. Myriophyllum verticillatum, M. spicatum, M. alterniflorum. Hippuris vulgaris. Callitriche stagnalis, C. platycarpa, C. vernalis, C. autumnalis. Ceratophyllum submersum, C. demersum. Hydrocotyle vulgaris. Helosciadium inundatum. Limnanthemum nymphoïdes. Utricularia vulgaris, U. minor. Hottonia palustris. Polygonum amphibium.

Monocotylédones. Alisma natans. Potamogeton, natans, P. rufescens, P. heterophyllum, P. lucens, P. perfoliatum, P. crispum, P. densum, P. pusillum, P. monogynum, P. pectinatum. Zanichellia palustris, Z. pedicellata.

Lemna trisulca, L. polyrrhiza, L. minor, L. gibba. Scirpus fluitans. Glyceria fluitans. Marsilea quadrifolia. Isoetes lacustris.

Cette liste n'est pas étendue, elle est réduite à 29 dycotylédones et à 21 monocotylédones, en tout 50 espèces réellement aquatiques.

Si maintenant nous prenons quelques flores européennes, que nous recherchions le nombre des plantes aquatiques (nageantes ou submergées), et que nous comparions ce nombre au chiffre total de chacune de ces flores, nous obtenons les rapports suivants, en allant du midi vers le nord.

Les premiers chiffres indiquent la latitude nord.

36° à 37°	Royaume de Grenade.	10	1860	1 : 186
37 à 38.	Sicile.............	42	2574	1 : 61
37 à 42.	Portugal...........	24	1522	1 : 63
44 à 47.	Plateau central......	50	1882	1 : 37
50 à 56.	Allemagne (Koch)...	85	3311	1 : 39
50 à 58.	Angleterre.........	54	1382	1 : 26
57 à 58.	Hébrides...........	20	317	1 : 16
59	Orcades............	21	358	1 : 17
60 à 61.	Shetland...........	12	300	1 : 25
62	Feroë.............	14	297	1 : 21
64 à 66.	Islande............	22	410	1 : 20
65 à 70.	Laponie............	28	712	1 : 25
71	Mageroë...........	2	192	1 : 96
79 à 80.	Spitzberg..........	0	»	»

Ce tableau nous montre la prédominance des plantes aquatiques dans le milieu de l'Europe, c'est-à-dire du 45e au 65e degré de latitude, et notamment dans les contrées où il existe des lacs et de nombreux cours d'eau.

L'Islande, l'Angleterre, la Laponie, les petits archipels de

la mer du Nord, nous indiquent une forte proportion des espèces aquatiques, proportion qu'elles doivent à leur climat et aussi à leur situation maritime, car plusieurs des plantes qui nous occupent ne se développent que dans les eaux marines, et ont une aire d'extension très-large dans un élément dont la température est bien moins variable que celle de l'air atmosphérique.

L'Allemagne et le plateau central de la France commencent à se rapprocher des régions méridionales ; la proportion n'est plus que 1/39 et 1/37. Cette proportion devient bien plus faible en Portugal et en Sicile, malgré la présence de rivages maritimes étendus, et enfin elle s'affaiblit encore à la pointe méridionale de l'Europe, puisqu'elle est réduite à 1/186 dans le royaume de Grenade.

Les flores africaines de l'Atlas, de la Nigritie, de l'Abyssinie, des îles du Cap-Vert, de Madère, offrent à peine quelques espèces aquatiques.

Le froid produit le même effet que la chaleur. On ne trouve, dans la flore du Spitzberg et dans celle du Groenland, aucune plante véritablement aquatique. L'*Hippuris vulgaris* est bien indiqué dans la dernière de ces contrées, mais ce n'est pas encore une plante nageante à la manière des espèces absolument aquatiques.

L'île Melville n'a pas non plus de plantes nageantes, et il en est de même de toutes les contrées très-arctiques, où la solidification de l'eau s'oppose à ce qu'elle soit un milieu habitable comme dans les zones tempérées.

Dans le tableau suivant, au lieu de comparer, comme nous l'avons fait, l'ensemble des plantes aquatiques au total de chaque flore, nous établissons les rapports entre les monocotylédones et les dycotylédones qui habitent les eaux et l'ensemble des espèces de chacune de ces deux grandes classes.

En voici les résultats :

Royaume de Grenade.	Dyc. aq.	3	1537	1 : 512
	Mon. aq.	7	328	1 : 47
Sicile.	Dyc. aq.	20	1991	1 : 100
	Mon. aq.	22	683	1 : 26
Portugal.	Dyc. aq.	11	1205	1 : 109
	Mon. aq.	13	317	1 : 24
Plateau central.	Dyc. aq.	29	1460	1 : 49
	Mon. aq.	21	422	1 : 20
Allemagne.	Dyc. aq.	39	2559	1 : 66
	Mon. aq.	46	752	1 : 16
Angleterre.	Dyc. aq.	23	985	1 : 43
	Mon. aq.	31	397	1 : 13
Hébrides.	Dyc. aq.	12	212	1 : 18
	Mon. aq.	8	105	1 : 13
Orcades.	Dyc. aq.	7	237	1 : 34
	Mon. aq.	14	121	1 : 9
Shetland.	Dyc. aq.	6	193	1 : 32
	Mon. aq.	6	107	1 : 18
Feroë.	Dyc. aq.	4	196	1 : 48
	Mon. aq.	10	101	1 : 10
Islande.	Dyc. aq.	10	263	1 : 26
	Mon. aq.	12	147	1 : 12
Laponie.	Dyc. aq.	16	448	1 : 28
	Mon. aq.	12	263	1 : 22
Mageroë.	Dyc. aq.	1	134	1 : 134
	Mon. aq.	1	58	1 : 58
Spitzberg.		»	»	»

Il est facile de voir au premier coup d'œil, par l'examen de ces chiffres, que la proportion des aquatiques monocotylédones dépasse presque toujours de plus des deux tiers celle des aquatiques dycotylédones.

Comme on ne peut douter que les premières plantes comme les premiers animaux n'aient été des espèces aquatiques, nous aurions déjà, dans le seul fait de la prédominance des monocotylédones, un indice de leur antériorité. Les végétaux fossiles nous donnent les mêmes indications ; presque tous appartiennent à la grande division des monocotylédones, et surtout des monocotylédones cryptogames, qui semblent encore avoir précédé les autres. Ce n'est que dans les couches plus récentes et plus rapprochées de notre époque que l'on voit paraître les véritables dycotylédones ; elles sont peu nombreuses et peu variées. C'est à l'époque actuelle seulement que ces plantes ont pris un grand développement, et que les formes les plus diversifiées se sont montrées sur la terre.

Plusieurs dycotylédones sont aquatiques et ont conservé les habitudes des monocotylédones.

Ainsi, dans ces temps reculés de la végétation primitive, les monocotylédones dominaient sur la terre, et n'étaient sans doute pas aussi variées qu'elles le sont aujourd'hui ; mais si leurs espèces étaient moins nombreuses, les individus étaient tellement répandus qu'ils couvraient des espaces immenses, et, de nos jours encore, les plantes aquatiques sont presque toutes des plantes sociales. Elles vivent serrées les unes contre les autres, occupant parfois à elles seules des bassins, des fossés tout entiers, ou cachant par leur nombre le bord des lacs ou le fond des prairies marécageuses.

Ces plantes sont répandues sur toute la terre ; leur aire d'extension est en général plus développée, plus étendue que celle des plantes terrestres, et les monocotylédones paraissent se plier plus facilement aux modifications que leur impriment les climats et les terrains.

Les premiers êtres créés, végétaux et animaux, avaient

une expansion géographique bien plus étendue, puisque les mêmes conditions se rencontraient sur de plus grandes surfaces. L'eau présentait, à d'immenses distances, la même température et les mêmes éléments. Les mollusques, comme les végétaux, se retrouvent identiques sous des latitudes diverses, quand ils restent plongés dans l'eau, et qu'ils y ont leur station habituelle.

Nous ne pouvons douter que les mêmes espèces de plantes aquatiques n'aient été répandues sur une grande partie de la terre. Aujourd'hui encore ce sont les espèces les plus cosmopolites, et il existe, parmi les monocotylédones, un groupe immense, celui des glumacées (composé des graminées, des cypéracées et des joncées), qui, dans tous les pays, offre la même physionomie, le même aspect, et dont un certain nombre d'espèces sont identiques sur les divers points de la terre.

Pour nous, les plantes aquatiques, la plupart monocotylédones, ont précédé les plantes terrestres et la grande création des espèces dycotylédones, que nous regardons comme plus parfaites.

De même, dans les mollusques, les bivalves, tous aquatiques, et les univalves à branchies, ont devancé les gastéropodes terrestres, qui sont les plus parfaits, et qui se rappelant, pour la plupart, leur ancienne origine, ne quittent pas le bord des eaux ou ne se montrent que dans les temps de pluie.

D'après M. le professeur Goppert, de Breslaw, le nombre des plantes fossiles actuellement connues est de 1792. A moins d'admettre des déterminations très-douteuses et de compter les feuilles, les tiges et les fruits d'une même espèce pour autant de plantes différentes, on ne peut guère dépasser ce chiffre. Or, sur ce nombre, 819, c'est-à-dire la moitié,

appartiennent aux terrains houillers, et représentent une flore presque entièrement monocotylédone et probablement aquatique. Il y avait sans doute, dans le tapis végétal de cette époque reculée, des espèces submergées et nageantes, comme celles dont nous venons de nous occuper; mais il devait y avoir aussi un grand nombre de végétaux aquatiques émergés, vivant le pied dans l'eau.

Ainsi, à mesure que nous reculons dans les temps géologiques, nous voyons augmenter la prééminence des plantes aquatiques, et l'inverse a lieu nécessairement quand nous revenons, au contraire, vers l'époque actuelle.

Les modifications qui s'opèrent de nos jours, selon M. de Fraas et M. Thurmann, « paraissent avoir lieu encore dans le même sens, car l'aire des végétaux à station humide tend à se réduire, tandis que celle des plantes des lieux secs paraît prendre de l'extension (1).

Ces faits concordent parfaitement avec tout ce que nous savons sur l'ancien état de notre planète, et notamment avec l'ancienne élévation de température qui nous est démontrée par tous les faits de la géologie. Des pluies plus abondantes, une évaporation plus active, des cours d'eau plus étendus, moins de terres émergées, toutes ces conditions nous ramènent à une plus grande proportion des espèces aquatiques et à un plus grand développement de leurs individus et à leur multiplication excessive.

Au point de vue de la dispersion et de la migration, les plantes aquatiques nous conduisent aussi à des résultats intéressants.

Le plateau central de la France nous a offert 50 espèces aquatiques. Voici le nombre des espèces identiques

(1) Thurmann. Essai de phytostatique, t. 1, p. 155.

à celles du plateau central dans les différentes flores comparées :

Royaume de Grenade..	sur 10	il y a identiq.	6
Sicile.............	42	—	26
Portugal...........	24	—	20
Plateau central.......	50	—	»
Allemagne..........	85	—	45
Angleterre..........	54	—	38
Hébrides............	20	—	16
Orcades.............	21	—	15
Shetland....... ...	12	—	10
Feroë..............	14	—	12
Islande.............	22	—	18
Laponie.............	28	—	20
Mageroë...........	2	—	2

Il y a presque toujours les 3/4 des espèces qui sont identiques aux nôtres dans ces différentes flores, et au moins la moitié pour les flores les plus différentes de celles du plateau central, résultat qui est loin d'être atteint quand on compare l'ensemble de la végétation et non les seules espèces aquatiques.

En poursuivant nos recherches à ce même point de vue, mais en séparant les monocotylédones et les dycotylédones, nous avons le tableau ci-dessous.

	Dycot.	Dycot. ident.	Monoc.	Mon. ident.
Grenade........	3	3	7	3
Sicile..........	20	14	22	12
Portugal.......	11	11	13	9
Plateau central...	29	»	21	»
Allemagne......	39	26	46	19
Angleterre......	23	21	31	17

	Dycot.	Dycot. ident.	Monoc.	Mon. ident.
Hébrides.......	12	12	8	4
Orcades........	7	7	14	8
Shetland.......	6	6	6	4
Feroë..........	4	4	10	8
Islande........	10	9	12	9
Laponie........	16	13	12	7
Mageroë.......	1	1	1	1

Il ressort de ce dernier tableau un fait qui paraît en contradiction avec ce que nous savons de la dispersion plus large des monocotylédones. Ici, au contraire, nous trouvons les dycotylédones aquatiques à peu près identiques dans toute l'Europe, tandis que les monocotylédones aquatiques sont plus variées et se montrent plus différentes dans chacune des flores. Souvent il n'y a dans ces flores que la moitié des espèces identiques. Cette anomalie s'explique par l'augmentation croissante des monocotylédones vers le nord, par l'apparition de nouvelles espèces qui n'habitent pas le plateau central, tandis que les dycotylédones aquatiques sont, dans cette grande classe, les espèces qui résistent le plus, qui ont la plus large expansion, et qui figurent encore, tandis que le nombre absolu des dycotylédones va en s'affaiblissant rapidement vers le nord.

Les faits cités par M. Lesquereux paraissent aussi en opposition avec nos observations, puisqu'il dit que dans les diverses espèces de marais, les monocotylédones sont les mêmes et les dycotylédones sont différentes. Il faut noter que M. Lesquereux compare deux stations et non deux contrées, et ensuite qu'il admet dans ses listes *toutes* les plantes aquatiques, alors que nous n'employons que celles qui sont nageantes ou submergées.

CHAPITRE XXIV.

DE L'ALTITUDE ET DES ZONES DE VÉGÉTATION.

Si la terre n'offrait aucune espèce d'inégalité et si les continents étaient tous également élevés au-dessus de la surface des eaux, les espèces végétales formeraient sans doute, dans leur arrangement sur le globe, des zones correspondantes aux lignes d'égale température ; l'ordre géographique ne serait pas interverti, et les phénomènes de dispersion ne souffriraient aucune espèce d'exception.

Il n'en est pas ainsi ; le globe terrestre a subi, après sa consolidation extérieure, de violentes commotions, et si de grandes plaines existent encore, à peine soulevées au-dessus des flots de l'Océan, d'autres portions de la terre ont été élevées, par suite de ces révolutions, bien au-dessus des parties planes qui entourent leur base. Les montagnes ressemblent à des îles au milieu de l'atmosphère, et les plantes sont disposées sur leurs flancs en ceintures superposées, comme elles le sont en zones successives selon la diversité des latitudes.

En nous occupant des généralités, nous avons indiqué les influences diverses qui agissent dans cette distribution ; ici, nous devons rechercher les effets de ces causes, et montrer les espèces placées dans l'ordre d'altitude que la nature a assigné à leur constitution.

On est toujours étonné, quand on s'élève dans les montagnes, de la vigueur, du nombre et de la beauté des végé-

taux que l'on rencontre. Les plantes communes elles-mêmes y prennent un air de santé et de fraîcheur qui contraste avec ces mêmes espèces qui vivent dans les zones inférieures. Chacune d'elles a son point d'élévation où elle prospère, puis au-dessus elle perd de son éclat, elle se rabougrit et disparaît tout à fait. Le climat opère dans ces lieux un triage très-curieux entre les espèces de la plaine et celles qu'une constitution plus robuste défend contre ses rigueurs. Celles-ci sont les seules qui s'élèvent, et le plus ordinairement cette organisation, qui résiste aux longs hivers des montagnes, succomberait aux chaleurs de la plaine. Aussi ces deux végétations sont entièrement différentes et se mêlent seulement sur leur lisière.

Ce qui frappe encore dans les montagnes, c'est la localisation de certaines espèces dont l'aire d'extension semble limitée ou à quelque sommet ou à un espace circonscrit. Dans les plaines d'une même contrée, un tissu de plantes communes s'étend sur les campagnes ; mais, si on s'élève, on voit bientôt quelques espèces plus rares paraître au milieu des autres. Quelques-unes de ces plantes vulgaires s'arrêtent dans leur ascension, tandis que d'autres, plus flexibles, arrivent jusqu'aux points les plus hauts. Mais, en général, chaque espèce est confinée dans une étroite circonscription, et ne dépasse pas les barrières qui lui ont été posées. L'altitude, en un mot, présente généralement les mêmes effets que la latitude, mais tout y est concentré, resserré. On embrasse d'un coup d'œil, sur les montagnes, des faits de géographie botanique que l'on retrouve en voyageant sous des climats divers, mais dont l'étendue des terrains ne permet pas de saisir l'ensemble. Une courte échelle verticale rassemble les phénomènes dispersés sur un hémisphère, et réunit tous les climats. Ces faits n'avaient pas échappé à

Tournefort. Au pied du mont Ararat, il avait laissé les plantes de l'Arménie; un peu plus haut, il trouvait celles de l'Italie et de la France; au-dessus, celles de la Suède, et enfin celles de la Laponie.

§ 1. DES ÉCARTS EN ALTITUDE ET DE LEURS CAUSES.

L'écart d'une espèce en altitude, c'est-à-dire le nombre de mètres qui exprime la différence entre le point le plus bas où on la trouve et sa station la plus élevée, est extrêmement variable. Il est presque toujours en rapport avec l'expansion géographique dont cette espèce est susceptible. Pour quelques plantes, cet écart peut s'élever à 3,000 mètres. La bruyère commune et le pissenlit ont été rencontrés sur le bord de la mer et sur le sommet de montagnes de 3,000 mètres. Ce sont aussi des végétaux dont l'aire d'extension est immense, et si celle du dernier est infiniment plus grande que l'autre, cela tient sans doute à la conformation de ses graines, qui peuvent être entraînées très-loin par les vents, et aussi à cette espèce de domesticité qu'il a acquise en suivant l'homme dans toutes ses migrations.

La France seule, d'après de Candolle, possède 500 espèces qui s'accommodent également du climat de la plaine et de celui des montagnes. Ainsi on rencontre, depuis les bords de la mer jusqu'à la limite des neiges éternelles, les espèces suivantes : *Calluna vulgaris, Erica Tetralix, Nardus stricta,* Carex juncifolia, *C. pauciflora, Luzula spicata,* Juncus articulatus, Fritillaria Meleagris, Orchis pallens, *Juniperus communis,* Hippophae rhamnoides, *Daphne Cneorum, Polygonum aviculare*, Statice Armeria, *Pedicularis palustris*, Gentiana nivalis, *G. verna*, *Tussilago farfara,*

Potentilla verna, *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Brassica Cheiranthus*, *Silene Saxifraga*, Helianthemum roseum, *Thymus Serpyllum*, *Myosotis perennis*.

Nous avons mis en italique, dans cette liste, les espèces qui croissent dans notre circonscription, mais plusieurs d'entr'elles ne se trouvent pas indistinctement pour nous dans la plaine et dans la montagne. Nous ne rencontrons que dans les hautes régions : *Carex pauciflora, Luzula spicata, Gentiana verna*. Nous ne voyons jamais à une très-grande élévation : *Erica Tetralix*, *Daphne Cneorum*, *Polygonum aviculare, Anthyllis vulneraria*.

L'écart de 2,000 mètres n'est pas extrêmement rare et annonce même des végétaux qui ont une grande tendance à l'expansion géographique. La plupart des espèces aquatiques se trouvent dans cette catégorie. Presque indépendantes du sol, elles le sont également de l'altitude et se rencontrent partout. Le milieu dans lequel elles vivent masque l'influence des causes environnantes, et nous retrouvons, pour ces espèces, des aires immenses de dispersion, comme les géologues remarquent, dans l'expansion des mollusques conservés dans les couches terrestres, une uniformité qui s'étendait sur de grandes surfaces.

Quant à l'écart de 1,000 mètres, il est peu d'espèces qui ne l'atteignent, malgré son étendue ; mais cela tient à des causes toutes particulières, et en général à des causes géographiques, c'est-à-dire que cette différence de station n'a souvent lieu que pour des végétaux de localités différentes. Ainsi, une espèce qui descendra à 1,000 mètres dans les Vosges, et qui ne dépassera pas 1,500 mètres dans cette même chaîne de montagnes, atteindra 2,000 mètres dans les Alpes. Telle autre que l'on trouvera presque en plaine

en Auvergne, montera à 1,500 ou 2,000 mètres dans les Pyrénées. Il est évident que, dans ces exemples, le climat déterminé par la position géographique, l'exposition, la présence des neiges éternelles, etc., viennent modifier l'effet pur et simple de l'altitude.

Dans un même lieu, l'écart est rarement aussi grand et la zone d'expansion en altitude est ordinairement plus resserrée. Il ne faudrait pas cependant exiger des limites précises pour point d'arrêt, surtout dans la partie inférieure, où les graines, les bulbes et les racines tendent constamment à descendre, entraînées par les eaux qui s'écoulent ou par les terres qui s'éboulent. On voit aussi les plantes dépasser la limite supérieure, en se glissant dans les fentes des rochers, en s'abritant dans de petites vallées bien exposées ou dans les creux que laissent les roches accumulées. On ne peut donc admettre que des limites moyennes, sur lesquelles il reste encore un peu d'indécision. Nous avons toutefois des espèces dont les zones sont très-étroites, soit parce que réellement elles affectionnent une station très-rétrécie, soit parce que, ne trouvant leurs conditions d'existence que très-près des sommets, l'élévation de ceux-ci leur manque pour continuer leur ascension.

Les travaux de M. de Humboldt et de de Candolle sur la géographie botanique ont nettement démontré que le degré de rareté de l'air atmosphérique, quand on le considère, abstraction faite du climat, de l'exposition, etc., n'a pas d'action directe sur la station des plantes en altitude.

M. de Humboldt a reconnu depuis longtemps que les limites d'altitude des végétaux ont d'autant plus de précision qu'on approche davantage de l'équateur. En effet, comme c'est principalement la température et non la densité de l'air qui détermine la station sur un plan progressivement

élevé, la température constante et la régularité des influences météorologiques que l'on observe sous l'équateur, doivent exercer leur action sur ces espèces, d'une manière plus rigoureuse que sous d'autres climats. Quand la latitude est faible, l'altitude prend de l'importance. On sait que près des pôles et dans les parties froides des deux hémisphères, l'aire d'extension des espèces est extrêmement grande, et que, pouvant supporter des températures très-froides, on voit indistinctement plusieurs d'entr'elles sur le bord de la mer et sur les sommets élevés de ces contrées.

Il y avait donc quelque intérêt à rechercher l'influence de l'élévation sous la latitude de 44 à 45 degrés, qui est presque exactement intermédiaire entre le pôle et l'équateur.

Sous l'équateur, où les conditions de climat sont sensiblement égales et ne changent jamais, chaque espèce a sa zone, dont elle ne s'écarte pas, et l'on ne voit pas une plante de la plaine s'aventurer dans les montagnes. Mais dans nos régions tempérées, comme dans celles du nord, où la température éprouve de nombreuses fluctuations par la succession des saisons, un grand nombre d'espèces deviennent presque indifférentes à l'altitude.

La présence de l'eau est encore une des causes qui dérangent la régularité des zones d'altitude chaque fois que la nature du terrain lui permet de s'imbiber ; plus les terrains peuvent être mouillés, plus ils sont sablonneux, moins sont déterminées les limites d'extension en altitude, et sous ce rapport, la constitution physique du sol, qui n'est, pour ainsi dire, autre chose que l'expression de sa porosité, joue un rôle très-important.

Il y a cependant des espèces qui tiennent d'une manière rigoureuse à la hauteur absolue ; M. Thurmann cite, parmi

les espèces aquatiques, l'*Hydrocharis morsus ranæ*, qui ne paraît jamais dans les montagnes, et l'*Eriophorum alpinum*, qui ne suit jamais le sol mouillé dans les plaines.

Les zones d'altitude sont encore modifiées par l'influence de l'eau solidifiée. De grands fleuves glacés remplissent quelquefois les vallées des montagnes, et les plantes habituées à vivre près des neiges éternelles descendent avec eux dans des régions plus tempérées. Elles habitent l'atmosphère glacée qui les entoure. Ainsi, un tapis de fleurs marque aux mers de glace un rivage qu'elles ne peuvent franchir.

Enfin, l'accidentation du sol est aussi la cause de nombreux écarts ; elle favorise, en général, la présence des espèces montagneuses et alpestres. « Il en résulte, dit M. Thurmann, que dans ces sortes de cas elles descendent souvent bien au-dessous de leurs niveaux habituels. Les ravins qui déchirent les flancs d'une chaîne, les gorges rocheuses qui les traversent, les cirques qui en accidentent l'intérieur, les profondes et étroites vallées d'érosion qui les divisent, échappent presque entièrement aux modifications apportées, souvent jusque sur les sommités, par la culture, l'habitation, les aménagements forestiers et la pâture. En outre, ces sortes de localités à reliefs brusques ou à faces multipliées réunissent des expositions et des stations très-diverses : ici apriques, exposées ou battues par les vents, à la manière des régions supérieures : là occupées par de longues neiges protectrices des végétaux alpestres. En troisième lieu, elles traversent le plus souvent des chaînes atteignant des niveaux assez élevés et nourrissant elles-mêmes des espèces subalpines qui forment un centre de dispersion et de renouvellement le long et au pied des abruptes qu'elles dominent. En outre, elles sont le plus souvent arrosées de

nombreuses sources ou filets d'eau apportant, des régions supérieures d'où elles descendent, une température plus froide que cela n'aurait lieu s'ils se développaient aux altitudes où ils viennent sourdre (1). »

Il n'est aucun pays de montagnes où l'on ne puisse remarquer les faits signalés par le savant observateur que nous venons de citer. Nos terrains volcaniques, brisés et disloqués par de violentes commotions, nous en montrent de fréquents exemples dans les groupes du mont Dore, du Cantal et du Mezenc.

§ 2. DES ZONES DE VÉGÉTATION ET DE LEUR ORDRE DE SUPERPOSITION.

On ne doit accepter les limites des zones d'altitude que comme des moyennes autour desquelles oscillent encore de nombreux écarts; mais elles n'en sont pas moins tranchées sur toutes les montagnes, et nous offrent à la fois des règles générales dont nous allons essayer de saisir l'ensemble, des exceptions et des anomalies dont nous tâcherons de reconnaître les détails.

En profitant des immenses matériaux recueillis par M. de Humboldt dans ses recherches sur les chaînes de montagnes et sur la climatologie comparée, nous pouvons offrir ici le tableau de la limite inférieure des neiges éternelles, limite qui a une si grande influence sur la distribution des végétaux.

Voici l'indication de cette ligne partout où elle a été observée, en partant du pôle nord et en se dirigeant vers l'extrémité opposée de la terre, et exprimée en mètres :

(1) Thurmann, Essai de phytostatique, t. 1, p. 175.

Latitude N. 71°,15′. Talwig à Mageroë, côtes de Laponie 720
— 70°. Lulea et Sulitelma, dans l'intérieur de la Laponie 1072
— 67° à 67°,15′, à Folgesonden, Snëhattan, dans le Doorefield 1266
— 60° à 62° dans l'intérieur de la Norwège 1560
— 63° à 65° montagnes de l'Islande . . 936
— 60°,55′ chaîne d'Aldan, en Sibérie. 1364
— 59°,40′ Oural septentrional 1460
— 56°,40′ Kamtchatka, volcan de Chevreluch 1600
— 53°,44′ Ounalaska, une des îles Aléoutiennes 1070
— 49°,15′ à 51° chaîne de l'Altaï 2144
— 49° Carpathes, à 2600, sans neiges.
— 45° à 46° Alpes 2708
— 43°,21′ Elbrouz, sommet du Caucase 3235
— 42°,30′ à 43° Pyrénées 2728
— 39°,42′ Ararat 4318
— 38°,33′ mont Argée, Asie-Mineure. 3262
— 37°,30′ montagne de Bolor, vers les sources de l'Oxus, en Perse 5185
— 37°,30′ Etna 2905
— 37°,10′ Sierra-Nevada, leur sommet (sans neige) 3700
— 31° Himalaya, pente septentrionale. 5067
— 30°,45′ Himalaya, pente méridion. . 3956
— 19° à 19°,15′ Mexique 4500
— 13°,10′ Abyssinie 4287
— 8°,5′ Sierra-Nevada-de-Merida, Amérique méridionale 4550

Latitude N.	4°,46′ volcan de Tolima, Amérique méridionale	4670
—	2°,18′ volcan de Puracé, Amérique méridionale	4688
Equateur.	Quito	4824
Latitude S.	0° à 1°,30′ Andes de Quito	4814
—	14°,30′ à 18° Chili, Cordillière orientale	4853
—	Chili, Cordillière occidentale	5646
—	33° Chili, Portillo et volcan de Peuquesnes	4483
—	41° à 44° Chili, Andes du littoral	1832
—	53° à 54° détroit de Magellan	1130

Ce tableau nous montre de grandes inégalités dans la limite inférieure des neiges. Si leur élévation était en rapport avec la latitude, nous devrions obtenir une hauteur toujours croissante en allant du pôle à l'équateur, mais il s'en faut que cette lisière glacée suive un ordre régulier dans son relèvement successif. Lorsqu'on applique à cette zone de neige les températures moyennes des années ou celles des étés, comme l'a fait M. de Humboldt, on n'arrive pas non plus à des résultats réguliers. Il faut donc chercher ailleurs que dans les conditions de température les inégalités que nous présente ce phénomène. C'est ainsi que nous voyons, sous l'équateur même, les neiges descendre jusqu'à 4824 mètres, tandis qu'au Chili, par 14° à 18° de latitude sud, elles se tiennent à 4853 sur la Cordillière orientale, et remontent à 5646 sur le versant occidental. Dans la grande chaîne de l'Himalaya, cette limite monte, du côté de l'Inde, à 3956 mètres, et du côté du Thibet, ou sur le versant septentrional, à 5067. Ainsi, malgré la latitude de 30° à 31°, des pâturages existent encore à une éléva-

tion où, sous l'équateur même, il n'y a plus de traces de végétation.

Un fait analogue se montre sur deux chaînes européennes situées à peu près, et l'on pourrait dire presque exactement, sous la même latitude de 42° N., le Caucase et les Pyrénées.

Dans ces dernières, les neiges descendent plus bas que ne l'indique le calcul basé sur la position géographique. Dans le Caucase, elles se tiennent au-dessus. L'écart entre les deux chaînes va jusqu'à 640 mètres. Un écart bien plus considérable encore nous est indiqué par le tableau pour la chaîne du Bolor et l'Etna, tous deux situés par 37°,30′ de latitude nord, et où la différence est de 2180 mètres. Les Carpathes, qui s'élèvent cependant jusqu'à 2600 mètres sous la latitude de 49°, échappent aux neiges éternelles. Mais si nous comparons des points situés sur des côtes, dans des îles ou dans l'intérieur des continents, nous remarquerons encore de plus grandes anomalies. Dans l'intérieur de la Norwège, la ligne des neiges se relève à 1560 mètres par 60° à 62°; tandis qu'en Islande, par 63° à 65°, elle s'abaisse à 860. M. de Humboldt fait remarquer le contraste de la limite des neiges perpétuelles aux deux côtes opposées de la mer de Behring; les neiges d'Ounalaska montent à 1070 mètres, tandis que celles du volcan de Chevreluch, au Kamtchatka se relèvent à 1600.

Les oppositions sont peut-être plus grandes encore quand on compare des limites dans les deux hémisphères. On a, il est vrai, peu de mesures précises pour les montagnes des terres australes. Nous avons cité celles du Chili, où la neige se tient plus haut, à latitude égale, que sous l'équateur même et sous les basses latitudes de l'hémisphère nord; mais quand on approche du pôle sud, les différences sont inverses, et la neige arrive beaucoup plus bas que dans l'hé-

misphère opposé. Au détroit de Magellan, elle se tient à 1130 mètres entre 53° à 54° de latitude sud, comme à Ounalaska, sous la même latitude nord. Mais, dans l'intérieur de la Scandinavie, il faut, pour retrouver cette limite de 1130, remonter jusqu'au 67°, c'est-à-dire à 14° plus haut, pour avoir le chiffre à peu près correspondant, mais encore plus élevé de 1266 mètres.

Ces observations nous prouvent que la limite inférieure des neiges perpétuelles est peu dépendante de la température de l'été, et par conséquent de la fusion des neiges ; elle est subordonnée, comme nous l'avons prouvé ailleurs en parlant de l'extension des glaciers, à l'alimentation annuelle, bien plus qu'à la température, qui peut déterminer la fusion. Or, l'équilibre qui doit s'établir entre la quantité de neige tombée et la quantité fondue est indiqué sur les montagnes par une ligne qui oscille en hauteur, selon la proportion de neige qui s'y est accumulée. Si, dans les hivers, la couche de neige qui descend sur une chaîne de montagnes est très-épaisse, la limite estivale se trouvera plus bas, et quoiqu'il faille de toute nécessité faire entrer la température de l'été comme une des causes qui contribuent à établir cette ligne, on ne peut la considérer comme la principale, la question de fusion étant toujours subordonnée à l'alimentation. Nous voyons, en effet, les limites des neiges s'abaisser dans les îles et sur les rivages. Peut-être aussi la masse des montagnes, la largeur de leurs plateaux, l'élévation de leurs sommets, ont-ils une influence directe sur les phénomènes d'alimentation et de fusion.

Quelles que soient les causes qui modifient la ligne dont nous venons d'indiquer les inégalités, c'est à partir de cette limite, et en descendant, que l'on doit tracer les zones de végétation. Celles de ces zones qui sont à une certaine dis-

tance des neiges sont beaucoup plus influencées par leur rapprochement que par leur hauteur absolue au-dessus du niveau de la mer.

En somme, l'étendue des neiges perpétuelles qui, du sommet des montagnes, descendent sur leurs flancs comme un manteau plus ou moins allongé, est une question d'udométrie, d'évaporation, et par suite de température ou de vents régnants.

Depuis que l'on a fait sur ce sujet des observations précises, il ne s'est pas écoulé assez de temps pour que l'on ait pu reconnaître le moindre changement séculaire dans les limites des neiges, mais tout nous porte à croire qu'à l'époque où les glaciers avaient une si grande extension, à une époque où par conséquent l'évaporation était plus active et la température plus élevée que de nos jours, la couche de neige des montagnes était plus épaisse et descendait plus bas. Les zones de végétation ont donc pu, dans un temps très-rapproché, être fortement modifiées en altitude par l'extension des neiges. Elles ont pu l'être aussi, pendant les périodes géologiques antérieures, par des différences de niveau dans la surface des mers, qui constituent le support mobile sur lequel l'atmosphère est placée.

Cette ligne, qui marque dans ces diverses situations les limites que les saisons peuvent atteindre et celles où l'hiver règne sans combats, indique partout un horizon où la vie vient s'éteindre. Et cependant, que de luttes ont lieu encore dans ces contrées glacées, entre la mort et la vie ! Des animaux s'égarent sur les glaces polaires, des oiseaux planent au-dessus de ces déserts de neige et de ces affreuses solitudes, où l'insecte, entraîné par un courant mortel, tombe bientôt sans puissance et sans vie.

Au delà de ces barrières que le printemps ne peut fran-

chir, on trouve pourtant encore quelques oasis. Une pente trop raide pour que la neige puisse s'y arrêter, un rocher abrité du nord et recueillant les rayons du soleil, et sur ces points perdus dans l'immensité des champs de neige, on voit des touffes verdoyantes et serrées de Silene acaulis, dont les fleurs roses, à demi-cachées dans les feuilles, s'ouvrent un instant, indécises du sort qui les attend. Là aussi se montrent quelques touffes de ce charmant myosotis abrité par le manteau gris et velu de ses feuilles, et dont la grande fleur bleue lutte d'azur avec le ciel.

A part ces exceptions peu nombreuses, la limite des neiges éternelles, dans les montagnes, est la lisière d'où l'on doit compter le départ ou l'arrivée de la végétation; c'est le zéro géographique de la vie.

Là existe une ligne sinueuse qui est le théâtre d'une guerre continuelle entre l'été qui veut fondre la neige, quelques plantes qui suivent rapidement ses conquêtes, et l'hiver, qui défend les hauteurs où il a le droit de régner sans contrainte. Mais les filets d'eau qui descendent, qui glissent sur les rochers, et qui viennent imbiber le terrain, appellent les mousses veloutées, qui s'empressent d'habiter un séjour où elles rencontrent leurs meilleures conditions d'existence. Des lichens lépreux attaquent les rochers mis à nu, les couvrent de leurs dessins bizarres, et fructifient dans l'atmosphère glacée où commence leur vie et où ils fixent indéfiniment leur habitation.

D'autres, en gazons serrés et ramifiés, présentant les formes si variées des nombreuses espèces de *Cenomice* (1),

(1) Dans tout ce chapitre, comme dans plusieurs autres, nous avons imprimé en *italique*, les noms des espèces qui habitent aussi le plateau central, qui est toujours notre point de repère.

vivent sur la terre qu'ils protégent, sans lui demander cette belle nuance de verdure que la nature a si libéralement accordée aux productions végétales.

Au-dessous de cette zone, on trouve les gracieuses associations des plantes véritablement montagnardes, de ces espèces éthérées qui vivent loin de nous et conservent toute leur indépendance. Robustes, aguerries, se contentant de peu, ces plantes se présentent les premières à la lutte des saisons, et sortent de la neige qui les couvrait encore, chargées de boutons fermés que le premier rayon du soleil va faire ouvrir. C'est la zone la plus élevée de nos montagnes, qui, dans notre contrée, n'atteignent pas jusqu'aux neiges éternelles; ce sont les pelouses fleuries qu'un été trop court vient visiter.

Dans ces lieux élevés, toutes les phases de la vie sont parcourues avec rapidité; les saisons qui en règlent les époques y sont presque éphémères; l'air est doucement agité, et ses larges vagues viennent frapper les plantes; les météores se succèdent, et les longues journées d'été sont le signal du réveil d'une foule d'espèces que la neige abritait du froid. C'est là que le *Soldanella alpina* offre ses fleurs légères près des corolles azurées du *Gentiana verna;* c'est là que le *Dianthus cæsius* montre ses gazons parfumés, que l'*Anemone alpina* étale ses fleurs blanches ou soufrées. L'*Androsace carnea* arrive sur nos plus hautes sommités, où l'*Anemone vernalis* se réfugie, et où le *Poa alpina* réunit ses panicules souvent vivipares.

Dès qu'on arrive à cette élévation les plantes se serrent les unes contre les autres, et forment des tapis d'un gazon court et velouté, que l'on retrouve dans les Andes comme dans les Alpes, et dans l'Himalaya comme sur nos crêtes du plateau central.

Souvent aussi dans les lieux très-élevés une même touffe de plantes devient énorme et semble acquérir en diamètre, en serrant ses rameaux, ce qui lui manque en hauteur. On voit fréquemment cette disposition dans les Alpes, et nous commençons aussi à l'apercevoir dans nos montagnes où les *Juniperus nana*, *Empetrum nigrum*, *Dianthus cæsius* et de charmantes *Saxifrages* se réunissent en touffes ou en gazons, et se serrent pour lutter contre les vents et le froid des montagnes.

Nous sommes loin cependant de voir ce phénomène aussi développé que dans les Cordillières. C'est une végétation de ce genre que M. d'Orbigny rencontrait dans ces montagnes à une hauteur presque aussi grande que le sommet du Mont-Blanc.

« Il n'y a plus d'arbres ni même d'arbustes ; on n'y voit » avec quelques rares graminées que des plantes vivant en » famille et d'un aspect des plus singuliers. Aucune ne s'é- » lève, toutes croissent sur les rochers, forment une masse » compacte, arrondie souvent de quelques mètres de dia- » mètre, d'un beau vert, mais dont les rameaux sont tel- » lement serrés en gazon, que la hache, pour ainsi dire, » peut seule les entamer.

Telles sont d'après M. Meyer le Selinum acaule, les Fragosa et le Verbena minima.

« Chaque masse représente une seule plante pourvue » d'une seule racine, et qui, dans plusieurs siècles, n'a peut » être pas acquis plus d'un demi-mètre de hauteur. On se » sert de ces souches comme tourbe, quand elles sont » sèches (1). »

Au-dessous de ces plantes herbacées commencent les ar-

(1) D'Orbigny, Voy., t. 2, p. 579.

brisseaux, c'est-à-dire les plantes dont l'existence cesse d'être souterraine, et qui aventurent leurs rameaux dans l'atmosphère. La distance qui sépare ces espèces arborescentes de la limite des neiges n'est pas la même dans tous les climats. En Europe, la zone élevée des montagnes est souvent caractérisée par un arbrisseau des plus remarquables qui appartient spécialement à ce continent. C'est le Rhododendrum ferrugineum, si commun dans les Alpes et dans les Pyrénées, et qui manque à nos montagnes du plateau central. Il occupe une large bande de 800 mètres d'étendue, commençant à 1,600 et s'arrêtant à 2,400. De magnifiques fleurs rouges qui se succèdent selon l'élévation indiquent partout sa présence. Il vit en société, mais avec toute l'indépendance d'une espèce non civilisée. Il refuse de venir prendre dans nos jardins un rang mérité près d'espèces étrangères.

A part le *Juniperus nana* et quelques *Salix*, le Rhododendrum marque la limite extrême de la végétation arborescente.

Plus bas encore l'apparition des arbres indique un climat moins rigoureux, une vie plus aérienne, plus en rapport avec l'atmosphère. De larges ceintures d'arbres résineux entourent les montagnes et séparent les zones alpestres des régions basses, où naissent alors à profusion les plantes qui appartiennent à la contrée où s'élèvent les montagnes.

La cause principale dont l'action se fait sentir dans la distribution des zones de végétation, est évidemment la température. En effet, une certaine chaleur est indispensable pour amener les fruits à leur maturité, et pour que la plante puisse se reproduire par ses graines. C'est surtout à cette considération que nous avons eu égard dans la distribution ou plutôt dans la délimination de nos zones d'altitude. La

véritable zone d'une espèce est celle dans laquelle ses fruits peuvent mûrir, et où la reproduction par graines est assurée au moins à certains retours périodiques. C'est ainsi que nos arbres forestiers, comme nos plantes montagnardes, sont loin de fructifier tous les ans. Ce n'est pas une année sur six que les mêmes chênes produisent des fruits sur le plateau central. Cet arbre est un de ceux qui se trouvent dans les plus mauvaises conditions de fructification. Les gelées, quand elles épargnent ceux qui sont situés à la limite inférieure de la zone , détruisent les fleurs de ceux qui habitent à une plus grande élévation. Le hêtre donne à peine, dans les meilleures conditions, une récolte tous les quatre ans, tandis que d'autres espèces fleurissant plus tard , comme le *Sorbus Aucuparia*, amènent tous les ans leurs fruits à maturité sans être dérangés par les vicissitudes du printemps. L'automne vient en sens contraire agir d'une manière aussi funeste , et des fruits formés qui ont surmonté toutes les chances fâcheuses d'un printemps rigoureux sont atteints par un automne anticipé qui les empêche de mûrir.

Un fait qui n'échappe pas aux observations, c'est que les plantes des régions les plus élevées, comme celles des contrées très-boréales, sont moins exposées à ces incertitudes des climats. Elles s'éveillent plus tard, végètent plus vite, et il est rare quand le dégel se prononce dans ces localités, qu'il y ait des retours de gelée comme dans les zones moyennes en altitude et en latitude.

Mais il arrive alors que les fruits qui se sont formés sous de bonnes conditions au printemps, ne peuvent terminer leur maturité avant l'hiver. C'est ce qui arrive souvent en Islande pour le *Sorbus Aucuparia* , et ce que l'on observe encore dans la même contrée pour le *Vaccinium Myrtillus*, le *Juniperus nana*, le *Ribes Uva-crispa* , végétaux que l'on

trouve au nord de la limite où leurs fruits peuvent mûrir, et qui ne dépassent ainsi la ligne dans laquelle ils sont circonscrits par le climat qu'au moyen des migrations des oiseaux qui se nourrissent de leurs baies succulentes.

Toutes les plantes tendent donc à s'étendre en deçà et au delà de la région d'altitude dans laquelle elles trouvent les meilleures conditions ; elles cherchent surtout à s'élever, tandis que des causes accidentelles les forcent au contraire à descendre ; mais en atteignant des niveaux supérieurs, les arbres restent à l'état de buissons, ils ne donnent plus de fruits, et les plantes herbacées ne peuvent non plus soutenir la lutte que par l'extension de leurs drageons souterrains et par la génération gemmipare dont elles sont douées presque toutes à un haut degré.

Comme nous l'avons dit aussi, la chaleur n'est pas la seule cause qui influence les plantes à diverses altitudes. Il faut tenir compte de l'intensité de la lumière qui, par un ciel pur, vient frapper les végétaux et leur communique une vigueur particulière. La lumière semble aussi augmenter la puissance de la chaleur, et des plantes qui dans les plaines et sur les bords de la mer jouissent d'une température plus douce, ne se développent pas, et ne mûrissent pas leurs fruits comme dans les montagnes, parce qu'elles manquent de cette espèce de vitalité qu'un pouvoir éclairant semble communiquer à la chaleur.

Après ces généralités sur les zones de végétation dans les montagnes, nous allons entrer dans quelques détails sur les principales chaînes de l'Europe pour faire ressortir les différences et les analogies qu'elles présentent. Nous avons cru utile de présenter graphiquement, en un tableau réduit, les grandes régions montagneuses européennes, de montrer un ensemble et de faire sentir quelques différences que l'œil

saisit à l'instant sur un dessin figuré. Que l'on se persuade bien que rien n'est aussi tranché dans la nature que dans ce tableau. Les espèces oscillent au-dessus et au-dessous des zones colorées dans lesquelles, pour plus de simplicité, nous les supposons enfermées, et trouvent des motifs d'écarts dans les causes nombreuses et complexes que nous avons citées.

Nous aurions pu dans ce tableau augmenter de beaucoup le nombre des zones; c'eût été y apporter de la confusion. Nous nous sommes contenté d'indiquer cinq grandes divisions qui sont, en allant de haut en bas : 1°. la *zone des neiges persistantes ;* 2°. la *zone nivale* occupée par les espèces les plus montagnardes; 3°. la *zone alpine* comprenant les pâturages élevés, la majeure partie des plantes herbacées des montagnes, et un certain nombre d'arbustes et d'arbrisseaux ; 4°. la *zone subalpine* dans laquelle on rencontre presque toujours les arbres verts à feuilles persistantes et résineuses; 5°. enfin la *zone montagneuse* principalement caractérisée pour des arbres feuillés d'espèces différentes.

Au premier abord il paraîtrait plus naturel d'imposer à chacune de ces zones le nom d'une espèce sociale et dominante, et surtout d'un arbre qui donnerait par sa présence ou son absence un moyen facile de constater des limites. Ce mode de désignation peut convenir pour une même contrée, pour une même chaîne de montagnes , mais il a l'inconvénient de rendre la comparaison très-difficile entre des contrées situées sous des latitudes ou des longitudes différentes. Nous avons préféré adopter les épithètes de *nivale, alpine, subalpine* et *montagneuse*, comme titres de zones dans lesquelles nous tâcherons de faire entrer les plantes caractéristiques des principales montagnes de l'Europe. Nous devons maintenant examiner séparément et dans l'ordre de leur latitude,

en commençant par les plus méridionales, les montagnes suivantes : les *Montagnes du royaume de Grenade, l'Etna, les Pyrénées, le Caucase, le Ventoux, les Alpes, les montagnes de l'Auvergne, les Vosges, les Ardennes, les Carpathes* et *la Laponie* :

1°. MONTAGNES DU ROYAUME DE GRENADE, latitude 37°,10′. — *Région nivale.* — Nous avons peu de choses à dire sur ces hautes montagnes, si bien étudiées par M. Boissier, et dont nous avons reproduit avec détail les caractères de végétation. Elles sont dépourvues de neiges persistantes, et si sur notre tableau nous avons indiqué un sommet glacé, c'est pour indiquer qu'elles arrivent sous cette latitude à une assez grande hauteur pour que la neige puisse y séjourner. En effet, les hautes sommités atteignent environ 3,600 mètres, M. Boissier fixe à 2,700 la limite inférieure de cette zone, ce qui lui donne une largeur de 900 mètres ; quelques sous-arbrisseaux seulement parviennent dans cette région qui nourrit un certain nombre de plantes identiques à celles du plateau central et de la Laponie.

Région alpine. — De 2,700 à 1,650 ou 1,700 mètres environ s'étend la zone alpine de M. Boissier, large par conséquent de 1,000 mètres, et qui pour nous en renfermerait deux, la zone alpine et la zone subalpine. En effet, à la partie supérieure de cette région se trouvent des plantes alpines dont bon nombre existent aussi sur le plateau central, et un peu plus bas la présence du *Pinus sylvestris*, de l'Abies Pinsapo, marque la région des arbres verts, qui correspond à notre région subalpine du plateau central.

Région montagneuse. — De 1,700 mètres à 600, zone de 1,000 à 1,100 mètres de largeur, toute peuplée d'arbres feuillés, et qui, sous cette latitude, correspond à nos plaines méridionales, et n'a presque plus le caractère montagnard.

2°. L'Etna, latitude 37°,30'. — *Région nivale.* — Cette énorme montagne, isolée sur un des bords de la Sicile, atteint 3,237 mètres d'élévation. Elle entre dans la région des neiges persistantes. Leur limite est à 2,905 mètres. Sous les neiges, les scories se dégagent peu à peu, mais le cône reste nu et privé de végétation jusqu'à la base du monticule *della Torre-del-Filosofo*, à la hauteur de 2,870 mètres. C'est à partir de là seulement que l'on trouve les premières plantes, et c'est une synanthérée qui vient d'abord paraître au milieu des rapilli. Le Senecio chrysanthemifolius s'y montre petit et rabougri, couché sur le sol où il cherche à se cacher. Ses feuilles sont ovales, oblongues, avec tendance à prendre sur leurs bords des sinuosités. Un peu plus bas, elles sont sinueuses, la plante essaie de se dresser; plus bas encore, elles sont pinnatifides, offrant tous les passages entre la forme des parties supérieures de la montagne; ce seneçon est devenu plus grand, plus apparent, ses touffes sont plus nombreuses et viennent diminuer l'horreur de ces lieux déserts et calcinés. Mais si l'on arrive à 2,790 mètres, une autre synanthérée, l'*Anthemis montana*, monte à la rencontre de la première, et leurs fleurs blanches et jaunes se mélangent au milieu des laves. Les touffes de cette plante deviennent plus communes vers *la Piano-del-Lago*, à 2,600 mètres. Au-dessous de cette élévation, vers *la Tempa-del-Barile*, paraît une légumineuse, l'Astragalus ætnensis, et encore une synanthérée, le *Tanacetum vulgare*, cette même plante presque domestique qui suit les bords des chemins de fer, et les lieux habités, et qui pénètre aussi dans le cœur de la Laponie. Pendant que l'on descend, on ne quitte pas pour cela le Senecio chrysanthemifolius; il reste mélangé aux espèces que nous venons de citer, et arrive même parmi les genévriers les plus élevés,

qui se trouvent à l'altitude de 2,400 mètres. Là, entre 2,400 et 2,500 mètres finit la région nivale et commence la région alpine.

Région alpine. — Celle-ci est moins large. Elle descend vers 2,200 mètres, n'ayant guère, par conséquent, que 200 à 300 mètres de développement. C'est dans cette zone que paraissent un certain nombre de plantes alpines et que croissent principalement les *Juniperus communis* ou peut-être *J. nana*, qui marquent les dernières limites des végétaux arborescents. Toutefois, les genévriers sont encore communs au-dessous et descendent même beaucoup plus bas, mais ils ne sont plus dans leur région naturelle et ont été entraînés par les torrents.

Région subalpine. — Les espèces que nous venons de mentionner appartiennent à la zone de l'Etna connue sous le nom de région découverte, et au-dessous, à partir de 2,200 mètres, commence la région subalpine, qui descend à 1,800 mètres, à peu près à la hauteur de nos sommets les plus élevés du plateau central. Là se trouvent les arbres verts, représentés par le *Pinus sylvestris*, qui peut aussi monter plus haut, et qui n'apparaît sur l'Etna qu'au-dessus de la limite où cesse le sapin dans nos contrées. Le *Betula alba* y atteint la même hauteur que le *Pinus sylvestris*, tandis que, dans les Alpes septentrionales, il reste beaucoup au-dessous, lorsque dans les Pyrénées il se montre à peine, et qu'en Laponie, au contraire, il arrive jusqu'à la lisière des neiges éternelles. Enfin, le chêne, *Quercus Robur*, vient aussi à cette élévation, bien que le milieu dans lequel il végète habituellement sur l'Etna soit inférieur à cette zone.

Région montagneuse. — Au-dessous de 1,800 mètres se trouve principalement la région montagneuse ou némorale.

dans laquelle on rencontre d'abord le hêtre, *Fagus sylvatica*, les chênes, *Quercus Robur* et *Q. Ilex*, puis les châtaigniers et la majeure partie des cultures, et enfin la plaine et les espèces méridionales de la Sicile.

Il n'y a rien de précis non plus dans ces limites. Plusieurs de ces végétaux se mélangent, et il existe d'ailleurs des différences considérables sur les deux versants nord et occidental, sud et oriental de cette montagne.

On peut trouver des détails plus circonstanciés sur la végétation de l'Etna dans un mémoire intitulé : *Cenno sulla vegetazione di alcune piante a varie altezze del cono dell' Etna, del socio Carlo Gemellaro; atti dell' Academia Gioenia di scienze naturali di Catania*, 14 *septembre* 1827.

3°. Pyrénées, latitude 42°,30' à 43. — *Région nivale.* — Les Pyrénées constituent une vaste chaîne des plus intéressantes, dans laquelle la limite des neiges éternelles marque à 2,728 mètres la partie supérieure de la région nivale. Au-dessus de cette limite, et par conséquent sur les points dénudés enclavés dans les neiges persistantes, on voit çà et là, comme dans toutes les hautes montagnes, des plantes qui fleurissent au milieu des frimas. Telles sont Saxifraga oppositifolia, S. groënlendica, S. androsacea, Gentiana acaulis, Ranunculus glacialis.

En dessous de la limite des neiges perpétuelles, de 2,728 à 2450 mètres, sur une zone d'environ 250 mètres de largeur qui constitue la région nivale, croissent une foule de belles espèces, dont les plus alpines sont : Ranunculus parnassifolius, R. glacialis, R. nivalis, Aretia alpina, Silene acaulis, Androsace ciliata, Saxifraga petræa, S. muscoides, Artemisia rupestris, etc. Le *Salix herbacea* parvient aussi dans cette région élevée, avec quelques-uns de ses congénères.

Région alpine.— A 2,450 mètres on commence à trouver la végétation arborescente, beaucoup plus haut que dans d'autres montagnes, et cette région alpine, qui descend à 2,000 mètres, est couverte du Pinus uncinata et du *P. sylvestris*, var. rubra, arbre qui atteint ici une élévation considérable, et qui, dans la plupart des autres contrées montagneuses, reste constamment au-dessous du sapin.

Région subalpine. — De 2,000 à 1,450 mètres se trouve la région subalpine, dans laquelle les pins pénètrent encore, mais cette zone est principalement occupée par le Taxus baccata et surtout par l'*Abies pectinata*, qui y forme de belles forêts, tandis que l'Abies excelsa, qui, dans les Alpes, est l'arbre qui s'élève le plus haut, semble manquer tout à fait dans les Pyrénées. Les Rhododendrum habitent aussi en entier cette zone subalpine; ils ne descendent pas au-dessous, mais la dépassent en hauteur, au point d'envahir encore la région alpine et même de pénétrer dans la région nivale. Le bouleau, *Betula alba*, assez rare dans les Pyrénées, se montre quelquefois dans cette même zone, et ne la dépasse pas.

Région montagneuse. — A 1,450 mètres commence la région montagneuse, qui descend jusque dans la plaine, et où l'on voit prospérer le *Quercus pedunculata* et la plupart des arbres du centre de la France.

4°. Caucase, lat. 40° à 44°. — *Région nivale.* — Le Caucase, placé entre l'Europe et l'Asie, a l'un de ses sommets qui s'élève à 5,009 mètres. La limite inférieure des neiges y est à 3,235 mètres, en sorte que la région nivale, qui descend à 2,680, occupe la largeur de 550 mètres. Ce grand espace est pourvu de nombreuses espèces montagnardes. Voici la liste de celles qui sont citées par Parrot et reproduites par M. de Humboldt comme habitant la zone qui

sépare les derniers Rhododendrum caucasicum de la limite inférieure des neiges éternelles, et appartiennent par conséquent à la région nivale : Leontodon nivale, Bunium acaule, *Saxifraga granulata*, Arenaria lychnidea, A. austriaca, Saxifraga cæspitosa, S. filamentosa, Anthemis Rudolphiana, Potentilla grandiflora, Bunium peucedanoides, Aira humilis, Carex atrofusca, Polypogon vaginatus, Alchemilla pubescens, Campanula rupestris, *Aster alpinus*, Veronica gentianoides, Erigeron uniflorum, *Cerastium alpinum*, *Hypericum hyssopifolium*, Anthemis caucasica, Ranunculus caucasicus, Centaurea ochroleuca, Gentiana septemfida, Scabiosa caucasica, Cerastium frigidum, *Swertia perennis*, Primula longifolia, Ajuga orientalis, *Rumex alpinus*, Scrophularia anthemifolia, Rhododendrum caucasicum.

6 de ces espèces seulement habitent aussi nos montagnes de l'Auvergne, et sur la liste totale, comprenant 32 espèces, il n'y a que 3 monocotylédones.

Région alpine. — De 2,680 à 1,800 mètres. La région alpine s'étend, comme on le voit, sur un espace considérable. Elle est habitée d'abord par le Rhododendrum caucasicum, qui trouve sa limite supérieure à 2,600 mètres, par le *Sorbus Aucuparia* et le *Salix capræa*, qui ont la leur à 2,400, par le *Betula alba* et l'Azalea pontica, qui vivent jusqu'à 2,000 mètres.

Région subalpine. — Au-dessous, la région subalpine, commençant à 1,800 mètres, descend à 900, et constitue la zone du *Pinus sylvestris*, qui y forme des forêts.

Région montagneuse. — Enfin, plus bas encore, de 900 mètres à la plaine, la région montagneuse est habitée par des chênes et d'autres arbres qui trouvent, à 900 mètres, leur point d'arrêt en altitude.

MONT VENTOUX, latitude 44°. — *Région alpine.* — Le

mont Ventoux, dont le sommet atteint 1,909 mètres, n'est pas assez élevé pour que les neiges y persistent ni pour offrir une région nivale. Son sommet est donc occupé par les plantes alpines, qui descendent à la rencontre du Pinus uncinata et de l'Abies excelsa.

Région subalpine. — Ces derniers ont leur limite supérieure à 1,710 mètres en moyenne, et descendent à 1,550, toujours en moyenne, car sur le Ventoux les deux versants offrent, comme l'Etna et toutes les montagnes isolées, de très-grandes différences dues à l'exposition. La zone de ces arbres verts y forme la région subalpine.

Région montagneuse. — Au-dessous se trouvent les hêtres, dans la région montagneuse, et une large zone caractérisée par des *Lavandula*, des *Thymus* et une foule de labiées.

Les observations de Requien et de M. Martins ont fait connaître en détail la végétation du mont Ventoux et l'ordre de succession en altitude des espèces qui en décorent les pentes.

5°. ALPES, latitude 45° à 46°. — Les Alpes ont une importance très-grande dans l'étude de la flore des montagnes et de l'influence de l'altitude. Si le Mont-Blanc le cède en hauteur au sommet le plus élevé du Caucase, l'ensemble de la chaîne se développe sur une plus vaste étendue, et aucune contrée montagneuse n'a été étudiée avec plus de soin et plus de persévérance. Guidé par les travaux de de Candolle, de M. de Humboldt et surtout par ceux de Wahlenberg (1), nous pouvons présenter, sur cette vaste chaîne, des détails précis, et résumer en même temps la différence de leur végétation avec celle des régions septentrionales,

(1) *De climate et vegetatione Helvetiæ.*

différence que Wahlenberg a fait ressortir avec toute la puissance de son génie observateur.

Région nivale. — La limite des neiges perpétuelles se trouve, dans les Alpes, à 2,708 mètres. De là, jusqu'au sommet du Mont-Blanc, à 4,810 mètres, existe une large ceinture de 2,100 mètres entièrement occupée par de vastes champs d neige, d'où s'élèvent des pics décharnés, de puissantes aiguilles, dont le temps détache continuellement les fragments. Des mers de glace laissent descendre leurs flots congelés dans de profondes vallées, où la végétation acquiert tout son éclat, mais la zone des frimas, qui occupe toute la partie supérieure des Alpes, nous offre l'image de la plus affreuse stérilité. Cependant, sur quelques rochers trop inclinés pour que la neige s'y accumule, sur des oasis circonscrites, qui ont le privilége de se dépouiller de frimas pendant les fortes chaleurs, on aperçoit encore des fleurs qui se hâtent de jouir d'une liberté souvent réduite à quelques jours. Le séjour prolongé des neiges paraît favorable à certaines plantes. On a reconnu que le Silene acaulis, l'Aretia alpina, et plusieurs autres espèces, peuvent s'élever à plusieurs centaines de mètres au-dessus de cette limite inférieure des neiges. Au sommet du Rofsbodenstock, et à plus de 150^{m} au-dessus de la limite des neiges, Wahlenberg a compté environ 28 phanérogames, dont deux sous-frutescentes, l'*Empetrum nigrum* et le *Vaccinium uliginosum*. Il y a plus, c'est qu'en Suisse, plusieurs plantes ont leur station habituelle au-dessus de cette limite ; telles sont l'Aretia alpina, l'Aira subspicata, le Cerastium latifolium. Plusieurs autres espèces d'une grande beauté habitent à peine au-dessous de cette ligne glacée; telles sont : Geum reptans, Achillæa nana, Iberis rotundifolia, Chrysanthemum alpinum, Anthericum serotinum, Ranunculus pyrenæus. Enfin, plusieurs arrivent

jusque sur les sommets qui dépassent la partie inférieure des neiges ; telles sont : Alchemilla pentaphylla, *Phyteuma hemisphærica*, etc.

Il résulte de ces observations qu'indépendamment de la température, la végétation des sommets est infiniment plus variée en Suisse qu'en Laponie.

En réunissant les espèces qui s'élèvent le plus et qui se trouvent au-dessus de la limite inférieure des neiges perpétuelles, nous avons la liste suivante : Saxifraga oppositifolia, Cherleria sedoides, Gentiana prostrata var., *G. verna*, Silene acaulis, Aretia helvetica, Chrysanthemum alpinum, Saxifraga muscoides, *Draba aizoides*, Arnica scorpioides var., Lepidium alpinum, Iberis rotundifolia, Pedicularis rostrata, *Saxifraga bryoides*, *Salix herbacea*, Bartzia alpina, *Avena versicolor*, Carex curvula, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, Aira subspicata, Cerastium latifolium, Alchemilla pentaphylla, *Phyteuma hemisphærica*, Geum reptans, Achillæa nana, Ranunculus pyrenæus, Myosotis nana.

Dans cette liste de 28 espèces, 8 se trouvent aussi sur nos montagnes, et cela se comprend, car des espèces assez flexibles pour dépasser en altitude la ligne des neiges éternelles, doivent être douées d'une grande puissance expansive. 3 espèces seulement sont monocotylédones.

La région nivale proprement dite, qui commence à 2,700 mètres, descend à 2,300. La neige n'y fond qu'en partie; il en reste çà et là des taches plus ou moins étendues éparses sur le sol. Cette région est un peu indécise et difficile à préciser. Quelques plantes servent à cette détermination ; l'Iberis rotundifolia, le Chrysanthemum alpinum, le Senecio Doronicum, le Cherleria sedoides, ne se présentent que dans des lieux assez élevés pour conserver de la

neige. En Laponie, dans les mêmes conditions, croissent : Ranunculus nivalis, Draba alpina, Saxifraga nivalis, qui toutes trois manquent en Suisse, et ne peuvent, par conséquent, servir à établir des comparaisons.

Outre les espèces que nous avons citées comme pouvant exister au-dessus de la limite des neiges persistantes, nous pouvons ajouter, comme habitant la zone nivale, les plantes suivantes : Phellandrium Mutellina, *Soldanella alpina*, Alchemilla pentaphylla, Ranunculus glacialis, Stellaria cerastioides, Avena airoides, Carex nigra, Senecio abrotanifolius, Artemisia glacialis, Rumex digynus, Azalea procumbens, Festuca pumila, Juncus trifidus, *Orchis nigra*, Ophrys alpina, Veronica alpina, Primula villosa, Campanula barbata, *Trifolium alpinum*, Tussilago alpina, Draba tomentosa, *Leontodon alpinum*, Linaria alpina, *Sesleria cœrulea*, Arenaria saxatilis, Erigeron uniflorum, Senecio incanus, Ranunculus alpestris, Phaca frigida, *Potentilla aurea*, Geum reptans, Poa disticha, Arenaria polygonoides, Phaca montana, Veronica aphylla, *Saxifraga aizoon*, S. androsacea, *Polygonum viviparum*, Salix retusa, S. reticulata, Helianthemum alpestre, *Pedicularis verticillata*, Gentiana acaulis, Rhododendrum ferrugineum, Anthericum serotinum.

En ajoutant ces 45 espèces aux 28 que nous avons déjà citées, nous obtenons 73 espèces qui végètent entre la limite inférieure des neiges persistantes et la limite supérieure du Rhododendrum ferrugineum.

12 de ces espèces sur 73 sont monocotylédones, et 17 se rencontrent sur le plateau central.

Région alpine. — La région alpine s'étend de 2,300 mètres à 1,800, des dernières plaques de neige à la limite supérieure des arbres. Elle offre ces charmantes pe-

louses couvertes de plantes si belles et si variées, et, en Laponie comme en Suisse, c'est une des plus riches pour le botaniste. Des arbustes et des arbrisseaux atteignent sa partie inférieure. C'est principalement l'Alnus viridis qui se montre, en Suisse, dans une situation analogue à celle qui, en Laponie, est occupée par les Salix lanata et glauca.

C'est aussi la véritable station des Rhododendrum, dont les admirables fleurs viennent se mêler au bleu des campanules et des gentianes, aux épis purpurins des pédiculaires, aux fleurs blanches des Dryas et aux corolles dorées des potentilles.

Région subalpine. — Cette région où commencent les arbres, s'étend de 1,800 mètres à 1,100, et cette vaste ceinture est occupée dans l'ordre suivant : les sapins d'abord, en dessous les pins, les bouleaux quand ils existent, et enfin les hêtres. La limite supérieure des sapins est à 1,800 mètres, celle des pins à 1,500, des bouleaux à 1,400, et celle des hêtres à 1,300 mètres.

On voit que la limite supérieure des arbres est plus éloignée de celle des neiges éternelles dans les montagnes des Alpes que dans celles de la Laponie. Aussi la zone des pâturages alpins est bien plus rétrécie dans cette dernière contrée que dans la précédente. En Laponie cette limite est à peine distante de 600 mètres, tandis qu'en Suisse elle s'éloigne de 900 mètres. Au reste, les arbres qui montent jusqu'à la dernière limite dans les Alpes sont tellement différents de ceux qui l'atteignent en Laponie, que la comparaison devient très-difficile. En descendant des sommets neigeux de la Laponie, on rencontre de fraîches forêts de bouleaux, dont le feuillage d'un vert gai et les flexibles rameaux sont balancés par les brises d'un été qui remplace le printemps. De nombreux insectes voltigent dans ces bois, et la

nature entière, excitée par un jour sans fin et par une lumière persistante, montre partout le mouvement et la vie. Si, au contraire, nous descendons des sommets glacés de l'Helvétie, les premières forêts que nous rencontrons sont de noirs sapins, dont les sombres pyramides enclavent de hautes et fertiles prairies, où les troupeaux restent exposés pendant les longues nuits du printemps à tous les écarts d'une saison qui lutte contre une autre, et qui n'a pas encore conquis le droit de régner sans partage. Ces régions pastorales et sylvestres ne sont pas animées comme en Laponie par la présence et le bourdonnement continuel de nombreux diptères et d'abeilles multipliées. La nature offre ici plus de force et plus de sévérité.

Il est facile de voir que la limite supérieure des sapins, en Suisse, ne peut être mise en parallèle avec celle des bouleaux en Laponie. Cette zone de bouleaux si tranchée dans cette dernière contrée est presque supprimée dans la Suisse septentrionale, et l'on ne peut véritablement comparer la zone de sapins qui se trouvent à des altitudes si différentes dans ces deux pays. Elles ne sont pas d'ailleurs concordantes. La limite supérieure des sapins en Suisse, n'est pas beaucoup plus éloignée des premières plaques de neige persistante, que ne le sont les premiers bouleaux de cette même limite dans la Laponie. Ainsi si nous supposions au-dessus de la zone des sapins suisses, les zones entières des bouleaux et des pins sylvestres de la Laponie qui font ensemble à peu près 300 mètres, alors cette région des bouleaux envahirait en Suisse la zone alpine toute entière. Le reste de la végétation et les cultures sont aussi très-différentes en Suisse et en Laponie pour la région des sapins. Dans cette dernière contrée cette zone est presque dépourvue de plantes alpines, tandis qu'en Suisse elle en offre un grand nombre ; c'est au point que

dans la région nivale encore plus élevée que celle-ci, Wahlenberg, n'a trouvé, en Laponie, que 19 espèces entre la limite inférieure des neiges et la limite supérieure du rhododendrum, c'est-à-dire une vingt-cinquième du total, tandis qu'en Suisse ce nombre s'élève à 131 ou au dixième de l'ensemble des phanérogames propres à cette dernière contrée, de sorte que si l'on compare la végétation de la Laponie et celle de la Suisse relativement à ces nombres, on trouve qu'en Suisse, en plaine, le nombre des espèces est double de celui de Laponie, et qu'à une grande élévation il est sept fois plus grand (1).

Parmi les espèces de la région subalpine nous distinguons surtout : Dryas octopetala, Saxifraga oppositifolia, *Erigeron alpinum, Lycopodium alpinum*, *Plantago alpina*, *Soldanella alpina*, Gentiana acaulis, etc., qui indiquent d'une manière certaine une zone déjà très-élevée. La limite des sapins, en Suisse, équivaut donc à la limite des bouleaux en Laponie, de sorte que si on désignait ces zones par le nom des arbres qui y végètent, on s'exposerait, dans la comparaison de lieux éloignés, à en tirer de fausses conséquences. Aussi comme sur toute la terre il existe des montagnes dont les sommets sont dépourvus de végétaux ligneux, nous avons donné le nom de *région subalpine* à la zone où commencent les arbres, zone ordinairement occupée par une seule espèce dans chaque chaîne ou dans chaque groupe, mais souvent par des espèces très-différentes dans chaque localité un peu éloignée.

Il y a bien parfois quelques difficultés pour déterminer la situation exacte de certains arbres en quelque sorte erratiques qui ne paraissent pas occuper une zone bien détermi-

(1) Humboldt, *de distrib. geog. planturum.*, p. 148.

née, et qui manquent de limites reconnaissables. Tel est le Larix europæa, et peut-être, dit Wahlenberg, le Pinus cembra dans la Suisse australe, qui souvent montent encore au-dessus des sapins, mais qui manquent de limites certaines en hauteur. Il semble donc, continue Wahlenberg, que l'on puisse considérer le sapin dans l'Europe moyenne et australe, et le bouleau dans l'Europe septentrionale comme indiquant la limite supérieure des arbres, et cela quoique le mélèze aussi en Sibérie s'élève parfois plus haut que tous les autres. On aurait donc dans l'étude de ces arbres une sorte d'horizon auquel on pourrait comparer les mesures et les déterminations. C'est aux sapins, même rabougris, mais non aux arbrisseaux rampants qui se trouvent au-dessus, que l'on doit rapporter la limite supérieure de la végétation arborescente.

Il existe toutefois de nombreuses exceptions à cette règle posée par Wahlenberg, car dans la Suisse méridionale, au Simplon par exemple, cet ordre de superposition des arbres, exact pour le nord de l'Helvétie, se trouve interverti. Le *Pinus sylvestris* est l'arbre le moins élevé, l'Abies excelsa lui succède. Au-dessus vient le Larix europæa en belles forêts, non erratiques, et en même temps le *Betula alba* presque exclu d'autres parties des Alpes.

La région subalpine qui s'étend en Suisse entre les limites supérieure des sapins et inférieure du hêtre, est partagée en deux par la limite supérieure de l'*Abies pectinata*, et concorde assez bien avec la limite supérieure du *Pinus sylvestris* en Laponie. Sur quelques points de la Suisse, comme au Pilat, le *Pinus sylvestris* monte même en abondance avec le sapin, jusqu'à la limite supérieure de ce dernier, qui atteint 1,500 mètres.

En descendant des ténébreuses forêts de sapins de la

Suisse, avant de rencontrer ni châlets ni cases pastorales, et à plus forte raison des champs cultivés, on entre sous les beaux ombrages du *Fagus sylvatica*, et là on remarque encore le peu de concordance qui existe dans les limites supérieures de chaque espèce entre les Alpes de la Laponie et celles de l'Helvétie. Le hêtre, dans cette dernière contrée, sépare la région pastorale de la zone des cultures et des vergers, tandis qu'en Suède le hêtre s'accorde avec les noyers, se mêle aux pommiers, et reste au milieu des moissons et des champs cultivés. Il n'y a donc aucun rapport entre les limites des hêtres en Suisse et en Laponie, ce qui a déterminé Wahlenberg à supprimer tout à fait cette dénomination de *région des hêtres*, comme pouvant induire en erreur.

Il est vraiment curieux de voir, en France, même au nord de Paris, le hêtre se comporter exactement comme dans la Suède, et nullement comme dans la Suisse. La limite supérieure du hêtre, conclue d'observations faites sur ceux de ces arbres qui, sur un sol non accidenté, atteignent la plus grande élévation, et d'après des mesures prises sur divers points du Righi et de la Transylvanie, est de 1,300 mètres.

Région montagneuse. — A 1,100 mètres, au-dessous des hêtres, commence dans les Alpes la région montagneuse principalement caractérisée par le *Quercus sessiliflora;* dès qu'on y arrive on voit : *Corylus Avellana*, *Cerasus avium*, *Quercus Robur*, *Ulmus campestris*, *Tilia parvifolia*, et un peu plus bas les poiriers cultivés, arbres qui se montrent graduellement à peu près dans le même ordre en Suisse et en Laponie. De sorte qu'ici, pour la première fois, nous rencontrons, entre les deux pays, similitude de végétation et concordance de superposition dans les zones d'altitude, ce qui nous prouve aussi que le hêtre, dans les montagnes de la Suisse, atteint une élévation exagérée. Cette région monta-

gneuse comprend donc des forêts d'arbres feuillés d'espèces différentes, et donne, comme la Suède centrale, des fruits variés et abondants. Il y manque cependant l'*Alnus glutinosa* qui, comme le *Betula alba* et l'Alnus incana n'atteint pas dans nos Alpes une aussi grande altitude qu'en Suède. La partie inférieure de cette région est, d'après Wahlenberg, celle où croît le *Juglans regia ;* elle correspond aux plaines de la Suède méridionale.

Enfin, la plaine Suisse est marquée par la culture de la vigne, qui pourtant dans quelques cas exceptionnels monte dans des localités abritées jusqu'à 500 mètres.

Comparaison entre la végétation de la Suisse septentrionale et de la Laponie. — Wahlenberg, dans son ouvrage de *Climate et vegetat. helvet.*, a cherché à résumer les différences observées par lui dans ces deux contrées, et à reconnaître s'il existe une compensation exacte entre le climat donné par l'altitude et celui qui résulte de la seule position géographique. Or, comme il est impossible de comparer les limites d'altitude de chaque espèce dans des contrées différentes, il faut, pour obtenir des faits comparables, s'occuper de la masse de la végétation. Il convient donc de noter d'abord les limites supérieures et de descendre ensuite aux inférieures.

La limite des neiges éternelles paraît être celle qu'il est le plus facile de déterminer, et cependant elle varie déjà, dans chaque chaîne, d'une manière indépendante de la latitude.

Dans les contrées boréales, et surtout en Laponie, il arrive que les vents sont si violents et si persistants, que les neiges sont enlevées des sommets qui restent nus malgré leur grande élévation. En Suisse, au contraire, les hivers sont tranquilles, mais les étés sont souvent troublés par des vents orageux.

En Laponie la chaleur des étés est ordinairement suffisante pour fondre en partie la neige des zones très-élevées, sans que cette température soit assez forte pour permettre le développement des phanérogames; aussi, comme nous l'avons déjà vu, c'est à peine si l'on trouve quelques espèces sur les zones élevées abandonnées par la neige. Celles qui sont disséminées çà et là sont principalement le Saxifraga oppositifolia, et le Ranunculus glacialis. Cette cause fait aussi qu'en Laponie, les arbrisseaux alpins, tels que les saules herbacés ou rampants, arrivent très-près des neiges, tandis qu'en Suisse la chaleur estivale, moins forte ou moins prolongée qu'en Laponie, ne fond pas la neige avec autant de rapidité, et la nouvelle a le temps de venir recouvrir l'ancienne.

Il paraîtrait que ce séjour plus prolongé des neiges serait favorable à la végétation, et plusieurs espèces profitant des points ou celle-ci disparaît, peuvent s'élever bien au-dessus de la limite inférieure de sa persistance.

Nous avons donné la liste de ces végétaux qui croissent au-dessus de la limite inférieure des neiges éternelles, et qui semblent ne devoir être arrêtés en altitude que par des obstacles matériels. Il nous reste maintenant à démontrer, d'après Wahlenberg, que les plantes des montagnes ne se rencontrent pas dans le même ordre en Suisse et en Laponie. Nous allons essayer d'indiquer ces différences dans les listes suivantes :

1°. Plantes qui croissent plus particulièrement en Laponie. Elles peuvent être rangées sous deux divisions :

A. *Plantes qui, en Laponie, montent plus dans les montagnes qu'elles ne s'élèvent en Suisse.* Ce sont : plusieurs arbres feuillés, à rameaux grêles ou débiles et munis de semences fines, appartenant principalement aux amentacées. Le

Betula alba qui, en Laponie, s'élève très-haut dans les montagnes, ne se trouve un peu abondamment en Suisse qu'en dehors de la limite supérieure du cerisier, ou bien il reste à l'état d'arbre peu développé. L'Alnus incana ne monte pas non plus aussi haut en Suisse, car il n'entre pas dans la région subalpine, mais il descend plus bas. L'*Alnus glutinosa* qui, en Suède, dépasse le cerisier, cesse dans les Alpes septentrionales avec le noyer. Le Betula nana qui, en Laponie, couvre pour ainsi dire la terre entre les champs de neige partiels, vient se cacher dans les marais bas de la Suisse. Le *Populus Tremula* reste presque à l'état de buissons dans la même contrée, et n'atteint que de faibles altitudes. Enfin les espèces que nous venons de citer, et qui, en Suède et en Laponie, sont surtout remarquables par leur vigueur et leur profusion, vivent éparses et trop rares en Suisse pour qu'il soit facile de déterminer leurs limites. Aussi on ne peut pas dire que le climat de la Suisse soit indistinctement plus favorable à tous les végétaux que celui des contrées les plus septentrionales de l'Europe, et d'ailleurs de grandes et belles espèces, telles que l'*Epilobium spicatum*, se développent en abondance dans le nord. Bon nombre de plantes marécageuses qui, en Laponie, atteignent les montagnes élevées, ne se retrouvent en Suisse que dans les marais de la plaine ou dans des régions peu élevées. Telles sont : *Comarum palustre*, *Vaccinium Oxycoccos*, Carex dioica, *C. chordorrhiza* Sparganium natans, Lysimachia thyrsiflora, *Rhincospora alba*, *Andromeda polifolia*, etc. ; d'autres, abondamment répandues dans le Nord, ne croissent pas dans la Suisse septentrionale. De ce nombre sont : Ledum palustre, Myrica gale, Calla palustris, etc., et, cependant, dit Wahlenberg, ce ne sont pas les marais qui manquent en Suisse. Il en est même qui présentent absolument les mêmes condi-

tions que ceux de la Laponie, et c'est en vain que l'on y cherche un bon nombre de plantes boréales.

B. *Plantes qui, en Laponie, descendent plus bas que dans les Alpes, et occupent un plus grand espace qu'en Helvétie.* Cette catégorie comprend surtout plusieurs espèces de saules très-communs en Laponie, et qui n'occupent en Suisse que des espaces restreints, ainsi le Salix glauca, rare et peu développé n'habite que des sommets élevés; le S. hastata reste confiné dans la région subalpine, et y végète misérablement; les S. arbuscula et S. limosa n'habitent même pas les Alpes septentrionales, il faut les chercher sur les sommets élevés de la Savoie. Le *S. herbacea* est une espèce des plus hautes montagnes. L'*Empetrum nigrum*, descend en Suède au-dessous du noyer, et reste en Suisse sur la lisière des neiges persistantes. Il en est de même de l'Azalea procumbens, du Serratula alpina, du *Polygonum viviparum*, du Ranunculus glacialis qui descendent à peine des zones élevées de la Suisse.

Si maintenant nous recherchons les espèces qui trouvent au contraire de meilleures conditions en Suisse, nous les partageons en :

A. *Plantes qui, dans les Alpes, s'élèvent plus haut que dans les régions boréales*, telles que : 1°. Arbres verts et arbrisseaux divers. Abies excelsa, *A. pectinata*, *Cratægus Aria*, *Acer pseudo-Platanus*, *Sambucus racemosa*, *Fagus sylvatica*, *Ilex Aquifolium*, *Rubus fruticosus*, *Viburnum Lantana*, *Daphne Mezereum*, *Polygala chamæbuxus*, *Helianthemum vulgare*, H. œlandicum; 2°. Plantes des prairies champêtres et des sols secs : *Anthyllis Vulneraria*, *Thymus Serpyllum*, *Salvia pratensis*, *Galium Mollugo*; des graminées, telles que : *Sesleria cœrulea*, *Nardus stricta*, etc., et *Orchis ustulata*, *O. mascula*, *Carex sylvatica*,

C. præcox, Valeriana dioica, Primula elatior, Silene nutans, Cirsium acaule, Thalictrum aquilegifolium. Campanula glomerata, Orobanche communis, *Crocus vernus*, *Colchicum autumnale,* et plusieurs autres.

B. *Plantes qui, tout en habitant les sommets, descendent et s'étendent davantage qu'en Laponie, préférant très-positivement le climat de la Suisse.* De ce nombre sont : Drias octopetala, Saxifraga oppositifolia, Pinguicula alpina, espèces qui, en Laponie, quittent rarement la région nivale, et qui en Suisse se trouvent partout, jusque dans la région subalpine. L'*Alchemilla alpina* descend aussi jusque dans la région des hêtres, et le Saxifraga aizoides vient même à rencontrer la limite supérieure du noyer.

6°. MONTAGNES DU CENTRE, latitude 45°. — *Région alpine.* — Les montagnes du plateau central ne peuvent nous offrir, comme le Mont-Ventoux, que des régions peu élevées. Les neiges y tombent en abondance en hiver, mais comme le point le plus haut du Mont-Dore n'est que de 1,888 mètres, il en résulte que ces neiges fondent entièrement en été, et laissent à découvert une région alpine qui s'étend de 1,800 à 1,500 mètres; sur cette zone de 300 mètres croissent nos plantes les plus alpines. Nous avons donné leur nomenclature en parlant de l'ensemble de notre région montagneuse, et nous aurons occasion de présenter encore un peu plus loin la liste complète de celles qui habitent cette zone élevée. Un fait remarquable dans la végétation de cette région alpine, c'est l'absence totale des Rhododendrum; la hauteur est plus que suffisante pour les admettre, mais, comme le pense Ramond, ils n'ont pas sans doute de sommets assez hauts pour les protéger. Les Rhododendrum manquent en Corse comme en Auvergne. Il arrive dans ces contrées ce qui a lieu à l'île de Palma aux Canaries.

Les montagnes de cette île atteignent l'altitude nécessaire pour que le Cytisus nubigenus puisse s'y développer comme sur le pic de Ténériffe où il est abondant, et cependant il ne s'y montre pas. La configuration du sol et peut-être sa nature ont assez d'influence pour s'opposer à son apparition (1).

Région subalpine. — A 1,500 mètres commence la région subalpine qui marque à peu près la limite supérieure de la végétation arborescente. C'est l'*Abies pectinata* qui s'élève le plus haut. Il constitue de très-belles forêts au-dessus desquelles on trouve encore dans la région alpine le *Juniperus nana*, le *Sorbus Chamœmespilus* et le *Sorbus Aria* disséminés. La partie inférieure de la zone subalpine nous montre de magnifiques forêts de hêtres, de bouleaux, et enfin le *Pinus sylvestris* qui occupe ici le dernier rang, tandis qu'il monte au premier dans les Pyrénées ; la région subalpine descend jusque près de 700 mètres.

Région montagneuse. — La région montagneuse commence alors et montre les chênes, les châtaigniers, les cultures et les vergers. Elle se confond avec la plaine qui, à Clermont, reste élevée de 300 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Si l'on voulait obtenir des zones de hauteur bien déterminées sur le plateau central, on pourrait se servir des plantes cultivées. L'olivier, le mûrier, le châtaignier, le noyer, la vigne, les arbres fruitiers, le blé, le seigle, le lin, les pommes de terre, indiquent selon l'exposition autant de bandes plus ou moins larges dont les productions varient comme la température.

7°. VOSGES, latitude moyenne 48°. — *Région alpine.*—

(1) Webb et Berthelot, t. 3, p. 25.

Les Vosges ne dépassent pas 1,429 mètres, les sommets de leurs ballons restent en dessous du puy de Dôme, et c'est à peine si la région alpine se troupe représentée par quelques pelouses élevées qui forment le sommet des dômes ou ballons, et près desquels les forêts qui en couvrent les pentes viennent se terminer en buissons de hêtres nains et rabougris.

Région subalpine. — Elle est très-développée, elle s'étend de 1,400 à 700 mètres. Les arbres résineux y sont dominants :

« Les parties les plus basses des montagnes sont occupées par le *Pinus sylvestris* entremêlé de *Betula alba*, auquel succède, à mesure que le sol s'exhausse, l'*Abies pectinata* (*Pinus picea*, Lin.), et dans les régions plus élevées encore l'*Abies excelsa* (*Pinus abies*, Lin.); mais ces trois essences se marient quelquefois, et dans l'intérieur des vallées, sur leurs flancs surtout, des hêtres et des frênes d'une haute taille s'unissent aux arbres résineux; l'*Acer pseudo-Platanus* vient aussi varier cette magique verdure, et il finit par s'emparer avec le hêtre des régions les plus élevées. Dans ces dernières localités, ces deux arbres battus des vents, écrasés sous le poids des neiges des longs et rigoureux hivers restent petits et rabougris (1). »

« Toutefois ces arbres, dit M. Mougeot, en continuant ses fidèles et gracieuses descriptions de la zone subalpine des Vosges, ne repoussent pas de leur société les essences d'arbres plus humbles, ils les abritent même. C'est ainsi que l'on trouve dans ces forêts le *Sorbus Aria*, le *Sorbus Aucuparia*, l'*Ulmus campestris*, le *Carpinus Betulus*, le *Salix*

(1) Mougeot, Considérations générales sur la végétation spontanée du département des Vosges, p. 6.

caprea, le *Populus Tremula*, le *Betula alba*, l'*Alnus glutinosa*. »

« Toutes les places sont occupées, et si les besoins de l'homme ne le pressaient sans cesse d'abattre ces arbres, les forêts redeviendraient aussi impénétrables qu'elles l'étaient autrefois, tant la force végétative conserve sa puissance originelle dans une chaîne de montagnes si riche en terre végétale, si abondamment pourvue de sources et de cours d'eau, et offrant les expositions les plus favorables à chaque essence d'arbres. »

Le tapis végétal abrité dans les Vosges par la végétation arborescente que nous venons de signaler, est absolument le même que celui qui orne la région subalpine du plateau central, et nous ferons seulement remarquer que dans les Vosges ce n'est pas l'*Abies pectinata*, comme en Auvergne, qui arrive à la limite des arbres, mais le hêtre et le sycomore, faits qui prouvent encore, comme l'a dit Wahlenberg, que les comparaisons d'espèces sont difficiles, et que le climat n'est pas la cause unique qui détermine les zones d'altitude.

Région montagneuse. — Cette région qui se confond avec la plaine n'a plus d'arbres verts. Elle offre en grand nombre les *Quercus sessiliflora* et *Q. pedunculata*, encore le *Fagus sylvatica*, le *Salix caprea*, le *Prunus Padus*, le *P. Mahaleb*, le *Tilia parvifolia*, le *Cerasus avium*, l'*Acer campestre*, etc.

8°. Ardennes, latitude moyenne 49°. — *Région montagneuse.* — Les montagnes des Ardennes qui figurent sur notre tableau, sont trop basses pour qu'on puisse y distinguer plusieurs zones de végétation. C'est à peine si les plus hautes atteignent la région subalpine. Elles ne constituent donc que la seule région montagneuse qui se confond avec la plaine, et dans laquelle on rencontre mélangés la plupart des

arbres qui, dans les chaînes plus élevées, occupent chacune un niveau distinct. Les chênes, les hêtres, les bouleaux, les trembles, mais les hêtres surtout, forment la base de la végétation arborescente. De grands marais couverts de *Sphagnum*, au milieu desquels croissent des saules buissonneux, établissent quelques rapports entre cette contrée et la Laponie.

9°. Carpathes, latitude moyenne 50°. — *Région nivale*. — Les Carpathes forment une vaste chaîne de montagnes, dont la végétation a bien plus de rapports avec celle des Alpes qu'avec celle des régions septentrionales de l'Europe. Wahlenberg nous a laissé une appréciation très-exacte des associations végétales de cette contrée montagneuse.

Les neiges persistantes n'existent pas dans les Carpathes, dont le sommet est pourtant à 2,700 mètres, et souvent même celles qui tombent en hiver disparaissent de bonne heure ; singulier contraste avec les belles montagnes de l'Helvétie, où les champs de neige sont éternels, et dont les fleuves glacés descendent jusqu'au milieu des campagnes et des pelouses fleuries.

Les hautes régions des Carpathes sont caractérisées par la pauvreté de leur végétation et par la distance considérable qui sépare la limite supérieure des espèces arborescentes des sommets où devraient commencer les neiges éternelles.

La région nivale commence donc au sommet des pics, et descend à 2,200 mètres, occupant une zone de 500 mètres de largeur. La partie supérieure de cette zone est extrêmement triste et plus pauvre en plantes que toutes les autres chaînes aussi élevées, et aussi moins pourvue de neiges persistantes. La terre manque totalement, et tout ce qui n'est pas roche

en place et abrupte, est couvert de blocs et de débris amoncelés. Quoique les roches soient formées d'un granit blanc, elles sont tellement couvertes de lichens noirs, qu'elles en ont pris la couleur. Ces sommets dépourvus de neige et de toute verdure se présentent sous forme de cônes rembrunis sur les côtés desquels les eaux pluviales ou accidentellement torrentielles ont laissé des traces blanches de dénudation.

Sur le sommet du Krivani, Wahlenberg a rencontré seulement dix espèces de plantes phanérogames, dont les Chrysanthemum alpinum, Campanula alpina, Arnica Doronicum, Primula minima, *Geum montanum*, et Senecio abrotanifolius, sont les plus remarquables. Ce sommet est pourtant un des plus doux des Carpathes. Sur toute la surface supérieure du Lomnitzensi il n'existe que le Gentiana frigida, le *Saxifraga bryoides*, le Ranunculus glacialis et le Poa disticha, encore ces espèces y sont-elles représentées par un très-petit nombre d'individus, tandis qu'en Suisse les sommets même plus élevés nourrissent un bien plus grand nombre de végétaux.

Région alpine. — La limite supérieure est à 2,200 mètres ; elle descend jusqu'à la limite supérieure du Pinus Mugho, à 1,800 mètres. Elle offre donc une zone de 400 mètres de largeur. Les espèces que nous retrouverons plus bas, protégées par les pins, n'existent pas à cette élévation, où elles seraient abandonnées à toute l'influence des saisons. Cette zone infertile et sèche rappelle à l'esprit quelques parties sauvages et stériles de la Laponie. Mais, en comparant avec soin ces deux contrées, on ne trouve presque aucune ressemblance entre les montagnes des Carpathes et les Alpes de Laponie, car, dans ce dernier pays, la région subalpine offre en abondance les Erica, les Andromeda, les Azalea, les

Diapenzia, qui couvrent la terre par la multitude des individus, tandis que ces plantes manquent dans les Carpathes. Cette zone élevée qui nous occupe en ce moment dans ces montagnes, se montre extrêmement stérile, en grande partie couverte de blocs de pierre amoncelés, et s'il existe un peu de terre, elle est couverte de Poa disticha, graminée dure et raide, et du Senecio abrotanifolius. Çà et là se trouvent pourtant dispersées quelques plantes basses, à fleurs grandes et remarquables, telles que : Arnica Doronicum, Primula minima, Campanula alpina, Gentiana frigida, Dianthus alpinus et surtout une espèce des plus singulières, le Serratula pygmea, plante si courte et si spongieuse, qu'elle semble créée exprès pour vivre sur les sommets stériles.

La distance qui sépare la limite supérieure du Pinus Mugho de la neige est d'environ 800 mètres, et la partie inférieure de cette zone est couverte de la végétation dont nous venons de parler, à laquelle viennent se mélanger l'*Empetrum nigrum*, le *Vaccinium uliginosum* et le Salix retusa.

Région subalpine. — C'est, comme dans la plupart des montagnes, celle où l'on commence à rencontrer des arbres, et presque toujours des arbres verts. Elle s'étend ici de 1,800 mètres à 1,200. Sa partie supérieure, caractérisée par le Pinus Mugho, est très-naturelle et bien plus facile à déterminer que la région de même dénomination dans les Alpes et dans la Laponie, où des arbrisseaux disséminés, tels que Salix glauca, Alnus viridis, n'indiquent jamais, d'une manière précise, la limite supérieure où ils s'arrêtent, et forcent d'étendre cette région jusque sur le bord des neiges permanentes. Dans les Carpathes, au contraire, le Pinus Mugho se rencontrant partout, donne un excellent moyen de déterminer rigoureusement la limite de cette région. Cette zone offre encore un bon nombre de belles espèces, abritées

sur les pentes par le Pinus Mugho ; telles sont *Doronicum austriacum*, Corthusa Marthioli, Cineraria crispa, Hypochæris helvetica, *Swertia perennis*, *Polygonum Bistorta*, et plusieurs autres plantes qui, à la faveur d'un abri, montent plus haut dans les Carpathes que dans l'Helvétie. Mais dans les lieux stériles et privés du pin protecteur, c'est à peine si l'on trouve quelques pelouses sèches formées par le Poa disticha, et décorées çà et là de Campanula alpina, de Senecio abrotanifolius, etc. La limite supérieure du Pinus Mugho, où cet arbre est réduit à l'état de buissons rabougris, atteint l'élévation de 1,800 mètres, et le sol en est entièrement couvert. Quelques rares buissons montent pourtant un peu plus haut, rampent au milieu des pierres et arrivent jusqu'à 2,000 mètres.

La partie inférieure de cette région subalpine offre de belles forêts de sapins qui forment une zone placée entre la limite inférieure du Pinus Mugho et la ligne supérieure des hêtres.

On y trouve encore : *Acer pseudo-Platanus*, *Sambucus racemosa*, Veronica aphylla, Ranunculus alpestris, Carex firma. Un peu plus haut, dans cette même région, l'aspect du pays se trouve entièrement changé, et au lieu des beaux et fertiles pâturages que la Suisse présente à cette élévation, on ne trouve, dans les Carpathes, que le triste et ennuyeux Pinus Mugho, qui, dès 1,350 mètres, commence à couvrir le sol avec des sapins qui ne s'élèvent pas au-dessus de 1,500 mètres, si ce n'est sur quelques points exceptionnels dans les vallées abritées, où l'on en trouve encore un peu plus haut.

Il est remarquable que, dans la Suisse septentrionale, le sapin monte partout à 1,800 mètres au-dessus du niveau de la mer, ou 300 mètres plus haut que dans les Carpathes, de

sorte que la zone des sapins, qui s'étend, en Suisse, sur une largeur de près de 500 mètres, n'en a que 210 dans les Carpathes.

Région montagneuse. — A 1,200 mètres commence, avec les hêtres, la région montagneuse, qui s'abaisse et va rejoindre la plaine. Elle est plus riche et plus belle que la région qui lui correspond en Suisse. Il y manque cependant des arbres et des arbrisseaux toujours verts, tels que : *Ilex Aquifolius*, *Hedera Helix*, *Ligustrum vulgare*, Polygala Chamæbuxus, mais cette absence est compensée par l'abondance d'une foule de belles espèces, telles que : Senecio umbrosus, Dentaria enneaphylla, *Symphytum tuberosum*, *Asarum europæum*, Astrantia Epipactis, etc., et par la beauté des fleurs de plantes remarquables, comme *Lilium Martagon*, *Geranium phæum*, Cortusa Matthioli, *Lonicera nigra*, etc.

Quand les forêts cessent, les pelouses et les prairies montrent un grand luxe de graminées, parmi lesquelles on distingue surtout *Poa sudetica* et Avena planiculmis.

Le *Corylus Avellana* et l'Alnus incana conservent, au-dessus des hêtres, à peu près la même distance qu'en Suisse.

Enfin, la base de la région montagneuse, qui se confond avec la plaine, renferme les cultures et surtout les arbres fruitiers. Elle s'élève aussi haut et peut-être plus haut qu'en Suisse. Dans cette région basse abondent, dit Wahlenberg, *Genista tinctoria*, *Dianthus carthusianorum*, *Coronilla varia*[1], etc., qui, s'ils ne manquent pas complétement dans la Suisse septentrionale, y sont du moins extrêmement rares.

10°. Montagnes d'Angleterre et d'Ecosse, latitude moyenne 55°. — *Région nivale.* — Ces montagnes ne figurent pas sur notre tableau déjà très-compliqué ; leur situation reculée, pour celles de l'Ecosse surtout, donne à leur

végétation quelques rapports avec celle de la Laponie. Leur élévation atteint à peu près 1,450 mètres, c'est-à-dire la hauteur du puy de Dôme, et la neige qui, pendant l'hiver, les couvre d'une couche épaisse, fond entièrement pendant l'été.

Sous cette latitude, la région nivale existe, malgré le peu d'élévation. Un petit nombre d'espèces, dit M. Watson, sont particulières à cette région, qu'il désigne sous le nom d'alpine, mais qui, comparativement aux zones que nous avons établies pour les autres montagnes, doit prendre le nom de nivale. Ces espèces sont : Draba rupestris, Saxifraga cernua, S. rivularis, Luzula arcuata, Stellaria cerastoides, Arenaria rubella. Les autres, communément appelées alpines, descendent plus ou moins dans les régions inférieures. Les sommets sont parfois couverts de *Luzula spicata*, Silene acaulis, Carex rigida, *Festuca ovina*, qui, à cette élévation, devient vivipare, *Salix herbacea*, et, parmi ces espèces, on trouve encore *Saxifraga stellaris*, *Gnaphalium supinum*, Statice Armeria, Juncus trifidus, *Alchemilla alpina*, Sibbaldia procumbens. Le *Leontodon palustre*, le *Rumex acetosa*, arrivent à une grande élévation, mais ils ne fleurissent que jusqu'à la limite du *Vaccinium Myrtillus*. Ce dernier et l'*Empetrum nigrum* sont ordinairement couchés, déprimés, et, comme le *Salix herbacea*, ne redressent leurs rameaux qu'à quelques pouces au-dessus du sol. Toutes les plantes qui atteignent cette région présentent ce caractère. On le remarque sur les Sibbaldia procumbens, *Gnaphalium supinum*, Silene acaulis, Saxifraga oppositifolia, qui s'élèvent au plus à un pouce au-dessus de la terre. Les *Saxifraga stellaris*, Aira alpina, *Luzula spicata*, *Polygonum viviparum*, Juncus triglumis, *Alchemilla alpina*, sont réduits à la moitié et même au quart de leur grandeur naturelle.

Cette misère du tapis végétal se fait aussi sentir sur le nombre des individus ; c'est à peine s'ils couvrent la terre, et ils restent en touffes isolées et distinctes.

Cette végétation de la région nivale des montagnes de l'Ecosse a déjà de grands rapports avec celle du nord de l'Europe.

Région alpine. — Elle est arrosée, dans les montagnes écossaises, comme celle de la Laponie, par de nombreux ruisseaux, et, offrant d'ailleurs de nombreux accidents de terrain, elle présente une flore riche et variée, qui se compose non-seulement de plantes propres à la région elle-même, mais des espèces supérieures qui descendent et des inférieures qui montent. Ainsi, on y trouve : *Gnaphalium supinum*, Carex rigida, *Cerastium alpinum*, Azalea procumbens, Silene acaulis, Juncus castaneus, Hieracium alpinum, Juncus trifidus, *Salix herbacea*, Sibbaldia procumbens, Cherleria sedoides, Juncus biglumis, Cerastium latifolium, *Veronica alpina* et *Phleum alpinum*. Quelques espèces s'abritent dans les fentes des rochers, et se rencontrent exceptionnellement, quoique croissant avec une grande vigueur ; telles sont *Myosotis sylvatica*, Saxifraga nivalis. D'autres, appartenant à la plaine pour l'Ecosse et l'Angleterre, montent jusque dans cette région, protégées par les rochers qui leur servent d'abri. Nous pouvons citer : *Cardamine pratensis*, *Trollius europæus*, *Pyrola rotundifolia*, etc. On trouve aussi l'*Urtica dioica* dans de semblables situations. Plusieurs arbres et arbrisseaux trouvent ici leur limite supérieure, et de ce nombre sont, d'après M. Watson : *Sorbus Aucuparia, Betula alba, B. nana, Pinus sylvestris, Juniperus communis, Erica Tetralix, E. cinerea, Arbutus Uva-ursi*, et plusieurs espèces de saules. On voit encore ici l'analogie qui existe avec la Laponie, où les espèces arbo-

rescentes montent relativement plus près des sommets et se mélangent aux plantes les plus alpines.

Région subalpine. — Elle est désignée par M. Watson sous le nom de région moyenne ; elle commence immédiatement au-dessus des cultures et au-dessus des arbres de la famille des cupulifères. On y trouve le Silene acaulis, qui y descend avec les débris des rochers entraînés par les torrents. L'Epilobium alpinum est une espèce qui appartient plus particulièrement à cette zone. On y rencontre aussi le Betula nana et l'Arabis petræa. Mais ce qui caractérise surtout cette région, c'est l'absence subite du *Pteris aquilina*, qui atteint le sommet des montagnes élevées, et celle du *Salix herbacea* et de l'Azalea procumbens, qui existent cependant dans la région supérieure, sans pénétrer dans celle-ci. D'autres, qui habitent cette région, viennent certainement de plus bas, telles que le *Geranium sylvaticum*, le *Senecio Jacobæa*. Le Rubus Chamæmorus et le Cornus suecica commencent à devenir abondants. Le Juncus triglumis et le Tofielda palustris se rencontrent fréquemment, le Trientalis europæa, qui, dans les Ardennes, se trouve sur la lisière ou sous l'ombrage des bois, vient ici sur le bord des pâturages, et le Linnea borealis abandonne les forêts pour végéter dans les marais.

Région montagneuse. — Elle est caractérisée par la présence de diverses espèces, telles que : *Arbutus Uva-ursi*, *Vaccinium Vitis idea*, *Polygonum viviparum*, Linnæa borealis, Trientalis europæa, Cornus suecica, Corallorhiza innata, *Sedum villosum*, Oxytropis uralensis, *Galium boreale*, *Listera cordata*. Quelques-unes de ces plantes essentiellement montagnardes descendent cependant jusque dans la plaine, où elles indiquent toujours la proximité des montagnes. Celles qui sont plus spécialement subalpines sont :

Saxifraga aizoides, *S. stellaris, Epilobium origanifolium, Alchemilla alpina,* Oxyria reniformis. Au reste, cette région est mal déterminée. La hauteur à laquelle certaines espèces cessent de croître est rarement rigoureuse; leur présence ou leur absence tient plus à la nature des stations et à leur proximité des côtes maritimes qu'à leur élévation absolue.

En s'éloignant des lieux accidentés, et en restant dans des localités découvertes, où les exceptions sont plus rares, on trouve que le Saxifraga aizoides est une des espèces qui se rencontrent des premières après avoir quitté la plaine, et sur la ligne commune où les deux régions se confondent; le *Saxifraga stellaris* lui succède en montant; il est accompagné de l'*Alchemilla alpina* et de l'*Epilobium origanifolium.* Le Thalictrum alpinum et le Carex capillaris se trouvent un peu plus haut. Au-dessus encore viennent: Tofieldia palustris, Juncus triglumis, *Luzula spicata*, et Oxyria reniformis, mais cette dernière plante descend très-bas le long des torrents et dans les ravins. Le Saxifraga oppositifolia, le Dryas octopetala, le Draba incana et *Sesleria cærulea* commencent quelquefois au-dessus, quelquefois au milieu des espèces citées plus haut, à l'exception cependant du *Sesleria cærulea* qui, dans le nord du Suterland, descend jusque sur le rivage. Les cypéracées et les ericinées se montrent en abondance sur les terrains incultes, et prennent la place des graminées et des légumineuses. Les chênes, les hêtres et les frênes se mêlent aux bouleaux et aux sapins pour constituer des forêts. Le *Sorbus Aucuparia* et le *Populus Tremula* remplacent le *Corylus Avellana* et l'*Ilex Aquifolium.* Les *Rosa*, les *Rubus*, les *Salix* offrent ici des espèces différentes de celles de la région des plaines. On trouve souvent en abondance: Myrica Gale, *Geranium sylvaticum,*

Trollius europæus, *Gymnadenia albida*, *G. conopsea*, *Pinguicula vulgaris*, *Rubus saxatilis*, *Arbutus Uva-ursi*, *Vaccinium Vitis idæa*, *V. Myrtillus*, *Empetrum nigrum*, *Pyrola rotundifolia*, *Saxifraga hypnoides*, *Polygonum viviparum*, *Epilobium angustifolium*, Saxifraga aizoides, *S. stellaris*, *Alchemilla alpina*, Tofieldia palustris. A ces plantes viennent s'ajouter des espèces communes dans la plaine telles que : *Festuca ovina*, *Triodia decumbens*, *Nardus stricta*, *Molina cærulea*, *Aira cæspitosa*, *Galium saxatile*, *Juncus bufonius*, *Rumex Acetosa*, *Erica cinerea*, *E. tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Leontodon palustre* et plusieurs espèces de *Carex*.

Nous ne reproduirons pas les observations de M. Watson, sur la région des plaines qui se rattache à la région montagneuse. Nous ferons seulement remarquer que ces deux dernières régions correspondent assez exactement à notre propre région montagneuse du plateau central. Nous regrettons de ne pouvoir suivre avec plus de détails les intéressants travaux de M. Watson, qui a consacré sa vie à l'étude de la géographie botanique de l'Angleterre. Nous recommandons particulièrement ses différents ouvrages à tous ceux qui veulent faire des sciences naturelles une étude profonde et philosophique (1).

11°. Montagnes de la Laponie. Après les documents que nous avons exposés au commencement de ce volume, d'après Walhenberg et M. Anderson, sur la végétation de la Laponie, après la comparaison déjà établie entre les Alpes suisses et les montagnes de cette contrée septentrionale,

(1) Voyez Hewett Cottrell Watson, Remarks on the Geographical distribution of Brittish plants, etc., 1835, et aussi Cybele Britannica, 3 vol. in-8°, etc.

tout ce que nous pourrions dire ne serait plus qu'une répétition.

Nous terminerons donc ici cette revue succincte des zones de végétation des principales montagnes de l'Europe. Nous avons dû, faute de documents certains, omettre des contrées montagneuses assez remarquables, telles que l'Oural, les Apennins, la Corse et la Sardaigne ; mais nous croyons avoir rapporté des faits assez nombreux et assez précis pour donner une idée nette des zones de superposition, et pour avoir démontré qu'il existe dans cette distribution verticale des végétaux d'autres influences encore que le climat et la latitude.

§ 3. DES CARACTÈRES QUE PRÉSENTE LA VÉGÉTATION DES MONTAGNES. — PROPORTION DES FAMILLES EN ALTITUDE.

La végétation en altitude est loin d'être la même dans les différentes zones de la terre. M. de Humboldt en a résumé en peu de mots les caractères dans son beau travail *De distributione geographica plantarum.*

« Dans les montagnes couvertes de neige de la *zone torride*, depuis l'équateur jusqu'à 10° de latitude boréale et australe, ce sont, dit-il, les graminées qui dominent. Puis viennent, contrairement à ce qui a lieu vers les pôles, les synanthérées, les caryophyllées, auxquelles viennent se mélanger des crucifères, des ombellifères et des rhinanthacées. Plus bas commence la végétation arborescente qui se compose d'éricacées et d'araliacées ; on y trouve aussi quelques rosacées, des valérianées, des plantaginées, des renonculacées, des saxifragées, et un petit nombre de gentianées. Une seule malvacée, un Sida atteint la hauteur de 4,600

mètres. Les fougères sont très-rares, les lycopodiacées le sont un peu moins. Les labiées, les rubiacées, les cucurbitacées, les apocynées et les orchidées manquent presque entièrement. Quelques plantes de cette dernière famille, les unes terrestres, les autres parasites, montent cependant jusqu'à la région froide des éricinées arborescentes (1). »

« Dans les montagnes couvertes de neige de la *zone tempérée* entre 42° et 46°, le tapis végétal est principalement formé de synanthérées, de caryophyllées, de crucifères, de saxifragées et de primulacées. On y trouve assez fréquemment des gentianées, des renonculacées, des scrophularinées et des rhinanthacées. A une plus grande distance de la limite des neiges perpétuelles se trouvent les éricinées frutescentes, telles que les Rhododendrum, Azalea, Erica, Vaccinium. Les graminées qui, sous la zone torride, au sommet des Andes, tapissent le sol jusqu'à la hauteur de 3,800 à 4,200 mètres, sont rares sous la zone tempérée, près de la lisière des neiges éternelles. On y trouve pourtant des Avena, des Festuca, des Poa et quelques espèces de Carex. Les arbres qui montent le plus haut appartiennent, parmi les conifères, aux genres Pinus, Larix, Taxus, Abies, Juniperus, et parmi les amentacées, aux Salix, Alnus, Betula. Les lieux très-élevés des montagnes n'ont qu'un petit nombre de légumineuses parmi les Trifolium et les Phaca. Les labiées, les malvacées et les euphorbiacées ne s'y montrent pas. La famille des fougères est représentée par l'Allosorus crispus qui arrive jusque sur le sommet des montagnes. Les lycopodiacées, ici comme sous la zone torride, montent plus haut que les fougères (1). »

(1) *De distrib. geogr. plantarum*, p. 145.

(2) *Idem*, p. 147.

« Dans les montagnes élevées de la *zone glaciale* par 68° de latitude, les plantes dominantes sont les alsinées, telles que les Stellaria, Alsine, Cerastium, le séricinées et les renonculacées ; moins fréquemment on rencontre les graminées, les saxifragées, les crucifères qui ont peu d'espèces alpines. Les arbres les plus polaires sont les amentacées et les conifères (1). »

En nous tenant dans des considérations moins générales, il serait très-intéressant de pouvoir comparer les flores des différentes chaînes de montagnes qui existent sur la terre. Connaissant exactement la latitude et les zones de végétaux qui se superposent, on arriverait certainement à des données très-curieuses sur la distribution des espèces. Malheureusement ce travail est impossible, même pour l'Europe, car nous manquons des flores spéciales des montagnes. Nous avons pourtant essayé d'établir quelques comparaisons entre les quatre points sur lesquels nous avons pu nous procurer des renseignements précis. Nous sommes parvenus, en consultant les flores de Koch, de Mutel, de Gaudens, de la Peyrouse, le catalogue de Bentham sur les plantes des Pyrénées, les listes publiées par de Candolle dans les mémoires de la Société d'Arcueil, et en y ajoutant nos propres observations, à composer des catalogues des plantes des Alpes et des Pyrénées. Nous avons éliminé de ces listes les espèces qui croissant habituellement dans la plaine, au pied ou dans les environs de ces mêmes chaînes, montent par suite de leur flexibilité sur les pentes, ou atteignent même les sommets. Nous avons conservé à cette exception près l'ensemble de chacune de ces flores.

Ainsi, par exemple, nous avons laissé dans nos catalogues

(1) Humboldt, *De distrib. geogr. plantarum*, p. 148.

l'*Actæa spicata*, l'*Anemone ranunculoides*, qui font partie de la flore des Alpes et des Pyrénées, et qui cependant habitent aussi la plaine dans une partie de la France. Nous n'y avons pas admis l'*Anthoxanthum odoratum*, le *Taraxacum dens leonis* qui sont des espèces des contrées planes, et que leur nature flexible conduit jusqu'aux plus hauts sommets.

Nous avons trouvé dans l'ouvrage de M. Boissier la série des espèces de ses deux régions alpine et nivale, et nous avons pu constituer aussi la flore montagnarde du royaume de Grenade.

Enfin, nos longues recherches sur le plateau central de la France nous ont donné un quatrième terme de comparaison. Ce sont ces résultats que nous exposons dans le tableau suivant :

THALAMIFLORES.

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Renonculacées....	42	45	14	19
Berbéridées......	2	1	1	»
Fumariacées......	1	1	1	1
Papavéracées.....	2	2	1	1
Crucifères.......	65	50	36	23
Cistinées........	3	4	7	1
Violariées.......	13	9	5	6
Résédacées......	»	2	2	1
Polygalées.......	3	3	2	1
Droséracées.......	4	4	1	3
Silénées.........	24	13	8	9
Alsinées	30	22	18	10
Linées..........	3	2	1	2
Malvacées.......	»	»	2	»
Hypéricinées.....	7	7	2	3

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Acérinées.......	»	»	1	»
Géraniacées......	7	8	7	5
Oxalidées........	1	1	»	1
Balsaminées......	1	1	»	1
Tiliacées.........	1	2	»	2
	209	177	109	89

CALICIFLORES.

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Rhamnées.......	3	3	2	2
Légumineuses	55	57	34	27
Amygdalées......	2	1	3	1
Rosacées.........	39	40	9	23
Sanguisorbées.....	4	4	2	3
Pomacées........	8	7	4	8
Onagrariées......	10	10	2	9
Paronychiées.....	3	3	8	1
Portulacées......	2	1	1	1
Tamariscinées.....	1	1	»	»
Crassulacées......	13	14	13	10
Grossulariées.....	2	2	»	2
Saxifragées.......	36	48	7	12
Ombellifères......	37	39	23	22
Araliacées.......	»	»	1	»
Caprifoliacées.....	6	6	2	4
Rubiacées.......	14	15	13	6
Valérianées......	7	7	3	4
Dipsacées........	5	4	4	3
Corymbifères.....	67	50	31	21
Cynarocéphales....	29	25	17	9
Chicoracées......	42	34	19	19

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Campanulacées....	29	26	6	14
Empétrées.......	1	1	»	1
Vacciniées.......	4	4	1	4
Ericacées........	7	10	1	4
Pyrolacées.......	5	4	»	5
Monotropées.....	1	1	»	1
	442	421	206	214

COROLLIFLORES.

Aquifoliacées.....	1	1	»	1
Gentianées.......	22	18	5	8
Convolvulacées....	»	»	1	»
Solanées........	1	1	»	1
Boraginées.......	6	5	10	2
Scrophulariées....	1	4	2	2
Antirrhinées......	17	20	21	9
Rhinanthacées....	26	17	6	11
Labiées.........	19	26	25	8
Lentibulariées.....	7	6	1	2
Primulacées......	31	29	6	6
Globulariées......	2	2	»	»
Plumbaginées.....	2	2	3	1
Plantaginées.....	4	4	3	1
	139	135	83	52

MONOCHLAMYDÉES.

Polygonées.......	8	9	3	7
Thymélées.......	4	6	5	4
Chénopodées.....	1	1	»	1

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Eléagnées........	1	»	»	»
Santalacées......	2	2	1	2
Aristolochiées.....	1	1	»	1
Euphorbiacées....	2	4	4	4
Urticées..........	1	1	»	1
Cupulifères.......	2	2	2	2
Salicinées........	27	18	2	9
Bétulinées.......	5	4	»	2
Conifères........	10	7	7	5
	64	55	17	38

MONOCOTYLÉDONES.

Aroidées........	1	1	»	1
Orchidées.......	19	18	3	12
Iridées..........	2	4	2	1
Liliacées........	16	25	7	15
Asparaginées.....	6	6	1	6
Amaryllidées.....	1	1	»	»
Colchicacées......	3	3	1	1
Juncaginées......	3	3	»	1
Typhacées.......	1	1	»	»
Joncacées........	16	18	7	11
Cypéracées.......	51	39	13	20
Graminées.......	50	41	38	20
Fougères........	17	17	12	11
Lycopodiacées....	6	6	»	5
Marsiléacées.....	1	1	»	1
Equisétacées......	1	1	»	1
	194	185	84	106

Récapitulation.

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Thalamiflores......	209	177	109	89
Caliciflores.........	442	421	206	214
Corolliflores........	139	135	83	52
Monochlamydées	64	55	17	38
Dycotylédones. ...	854	788	415	393
Monocotylédones. .	194	185	84	106
	1048	973	499	499

Nous n'établirons pas les proportions rigoureuses de chacune de ces familles au total de la flore de ces quatre contrées montagneuses ; nous nous bornerons à mettre en regard, dans le tableau suivant, celles des cinq grandes classes de végétaux que nous avons souvent comparés. Ainsi, chaque classe est au total de la flore pour chaque contrée, dans les rapports suivants :

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Plat. centr.
Thalamiflores.	1 : 5	1 : 5,5	1 : 4,3	1 : 5,5
Caliciflores . .	1 : 2,4	1 : 2,3	1 : 2,4	1 : 2,3
Corolliflores. .	1 : 7,5	1 : 7,2	1 : 6	1 : 9,6
Monochlamyd	1 : 16,2	1 : 18	1 : 30	1 : 13
DYCOTYLÉD. .	1 : 1,2	1 : 1,2	1 : 1,2	1 : 1,2
MONOCOTYL. .	1 : 5,4	1 : 5,3	1 : 6	1 : 4,6

Essayons maintenant de tirer quelques conclusions de ces tableaux.

Les familles dominantes dans les flores des montagnes sont : les *renonculacées,* les *crucifères,* les *violariées,* les *alsinées,* les *légumineuses,* les *rosacées,* les *saxifragées,* les *ombelli-*

fères, les *synanthérées*, les *campanulacées*, les *éricacées*, *gentianées*, *rhinanthacées*, *primulacées*, *salicinées*, *conifères;* et parmi les monocotylédones : les *orchidées, juncées, cypéracées, graminées et fougères*. On trouve, comme on le voit, les plus grands rapports avec les flores du nord ; comme dans celles-ci, des familles entières s'effacent ou ne sont plus représentées que par des espèces isolées. Ce ne sont donc pas les ressemblances et les analogies entre la végétation des montagnes et celle des régions septentrionales que nous devons rechercher, ce sont leurs différences, si elles existent. Il nous suffira, pour les reconnaître, d'étudier les grandes classes de végétaux, et de nous reporter un instant au tableau de la page précédente.

Le trait le plus frappant est la diminution progressive des monocotylédones. Leur proportion, pour la France, est à peu près de 1 : 4, et, dans les Alpes et les Pyrénées, elles ne sont plus que 1 : 5,4 et 1 : 5,3. Dans le royaume de Grenade, elles sont 1 : 5,8, et, si l'on prend seulement les espèces des zones alpine et nivale de M. Boissier, elles ne sont que de 1 : 6. Sur le plateau central, leur proportion dans les montagnes est à peine différente de celle des plaines, ce qui tient au peu d'élévation de nos sommets. La proportion 1 : 4,4 pour l'ensemble devient seulement 1 : 4,6 pour notre région montagneuse.

Les *thalamiflores* conservent à peu près leur proportion en altitude comme en latitude.

Les *caliciflores* tendraient à augmenter par l'élévation ; les résultats sont un peu plus forts pour le royaume de Grenade et pour le plateau central qu'ils ne le sont dans la plaine. Cette classe, au contraire, s'affaiblit en s'avançant vers les pôles.

Les *corolliflores* conservent leur proportion pour les mon-

tagnes de Grenade, mais elles s'affaiblissent dans les Alpes, dans les Pyrénées et surtout sur le plateau central, où elles forment à peu près 1 : 7, tandis que, dans la région montagneuse, elles ne sont plus que 1 : 9,6, à peu près la même proportion qu'en Laponie, où elles sont 1 : 10,1.

Les *monochlamydées* suivent, dans les montagnes, la même marche qu'en avançant vers le nord ; elles perdent des *chénopodées*, des *euphorbiacées*, des *urticées*, etc., mais elles gagnent des *amentacées* et des *conifères*.

En résumé, il existe de très-grandes ressemblances entre les flores des montagnes et la végétation des régions septentrionales de notre hémisphère.

Pour rendre ces résultats plus sensibles ou pour faire jaillir d'autres considérations, nous avons cru nécessaire de dresser d'autres listes ou de constituer d'autres flores, entièrement dégagées des influences de la plaine sur l'altitude, c'est-à-dire que nous avons cherché à obtenir des flores de sommets élevés.

Ces nouvelles listes, que nous nous sommes efforcé de rendre aussi exactes que possible, ne renferment que les espèces qui, sous le climat de la France, ne descendent pas ordinairement au-dessous de 1,450 à 1,500 mètres, ce qui, pour le plateau central, nous donne la hauteur du sommet du puy de Dôme. Cette limite inférieure ne peut être absolue ; nous avons suffisamment indiqué les causes nombreuses des écarts accidentels. Elle ne peut aussi être prise en considération que pour la situation particulière de chaque chaîne ou de chaque groupe de montagnes. Ainsi, telle espèce qui, dans les Pyrénées par exemple, ne descend pas au-dessous de 1,500 mètres, pourra vivre à 500 mètres, à 100 et même à 0 dans le nord de la France, ou en Allemagne, ou en Laponie.

Pour le midi de l'Espagne, nous avons élevé de beaucoup notre limite inférieure, et nous l'avons portée, vu la latitude, à 2,500 mètres, réservant seulement, pour cette flore alpine, la région nivale de M. Boissier.

Voilà les chiffres obtenus pour chacune de ces flores.

Liste des plantes des sommets élevés des Alpes, des Pyrénées, du midi de l'Espagne et du plateau central.[1]

THALAMIFLORES.

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Renonculacées....	14	14	4	2
Papavéracées.....	2	1	1	»
Crucifères.......	26	18	10	6
Cistinées........	1	1	»	»
Violariées........	6	5	2	2
Résédacées.......	»	1	1	1
Droséracées......	»	»	1	»
Silénées.........	8	5	3	2
Alsinées	11	10	3	2
Hypéricinées.....	1	1	»	»
Géraniacées......	»	2	1	»
	69	44	26	15

CALICIFLORES.

Rhamnées.......	»	»	1	»
Légumineuses....	14	15	3	4
Rosacées.........	10	12	3	3
Onagrariées......	2	2	1	2
Paronychiées.....	1	1	2	1

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Crassulacées......	6	6	3	3
Saxifragées.......	26	32	2	5
Ombellifères.....	6	8	5	2
Caprifoliacées.....	2	2	»	2
Rubiacées.......	4	5	1	1
Valérianées......	2	1	1	»
Dipsacées........	»	»	»	1
Corymbifères.....	33	18	10	8
Cynarocéphales....	3	6	3	»
Chicoracées......	10	7	5	7
Campanulacées....	11	9	2	4
Empétrées.......	1	1	»	1
Vacciniées.......	»	»	1	»
Ericacées........	3	3	»	»
	134	129	43	43

COROLLIFLORES.

Gentianées.......	11	8	5	3
Boraginées......	1	»	»	»
Scrophulariées....	»	»	»	1
Antirrhinées......	7	7	6	1
Rhinanthacées....	19	9	2	5
Labiées.........	3	5	2	»
Lentibulariées....	2	2	1	1
Primulacées......	24	22	2	2
Globulariées......	»	1	»	1
Plumbaginées.....	»	»	1	»
Plantaginées.....	2	2	2	1
	70	57	21	14

MONOCHLAMIDÉES.

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Polygonées......	4	4	1	2
Thymélées.......	»	»	»	1
Salicinées........	8	7	1	4
Bétulinées.......	2	2	»	»
Conifères........	3	2	2	1
	17	16	4	8
Total des dycotylédones	290	246	94	80

MONOCOTYLÉDONES.

	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Pl. cent.
Orchidées........	4	4	»	4
Iridées..........	1	2	»	1
Liliacées........	3	3	»	1
Asparaginées.....	1	1	»	1
Colchicacées......	3	2	»	»
Juncaginées......	2	2	»	»
Joncacées	8	8	1	3
Cypéracées......	19	13	2	3
Graminées.......	14	13	10	6
Fougères........	3	3	5	3
Lycopodiacées....	2	2	»	2
Total des monocotyl..	50	53	18	24
Total général...	340	299	112	104

Le tableau suivant nous offre les proportions des grandes classes.

	SOMMETS ÉLEVÉS.			
	Alpes.	Pyrénées.	Midi de l'Esp.	Plat. centr.
Thalamiflores.	1 : 5	1 : 6,8	1 : 4,3	1 : 7
Caliciflores...	1 : 2,5	1 : 2,3	1 : 2,6	1 : 2,4
Corolliflores..	1 : 4,8	1 : 5,2	1 : 5,3	1 : 7,4
Monochlamyd	1 : 20	1 : 19	1 : 28	1 : 13
Dycotyléd...	1 : 1,2	1 : 1,2	1 : 2	1 : 3
Monocotyléd.	1 : 6,8	1 : 5,6	1 : 6,2	1 : 4,3

La proportion des dycotylédones au total reste la même que dans les flores moins montagnardes, excepté sur le plateau central, où elle diminue.

Les monocotylédones s'affaiblissent encore un peu avec l'élévation ; le plateau central seul fait exception, mais ses sommets ne s'élèvent pas assez haut et sa flore n'admet pas un nombre assez grand d'espèces alpines pour que cette légère exception détruise la loi de diminution des monocotylédones avec l'altitude, phénomène inverse à celui qui se manifeste en latitude, où, au contraire, elles vont en augmentant.

Au reste, si les chiffres n'indiquent pas clairement ce résultat pour nos montagnes, l'observation le démontre. On remarque déjà qu'un certain nombre de monocotylédones très-communes dans les régions du nord n'atteignent pas une grande élévation sur le plateau central. Ainsi, les *Carex*, qui, en Laponie, sont excessivement nombreux en espèces et en individus, disparaissent presque complétement à une grande élévation. Nous n'en retrouvons que très-peu vers 1,400 à 1,500 mètres, quoique le sol et la station offrent les mêmes caractères.

Les *Eriophorum* et même l'*E. alpinum*, ne s'élèvent

pas très-haut. Les *Juncus* cèdent la place aux *Luzula*, et cela malgré la station, qui, à l'altitude près, est souvent la même que dans la plaine.

Nous pouvons rendre ce résultat plus sensible en comparant les proportions de ces deux grandes classes de végétaux dans nos flores alpines à celles des flores du nord. Ainsi, les monocotylédones sont au total des plantes de chaque flore des régions suivantes, en suivant la diminution d'altitude des chaînes ou groupes, dans la proportion de :

Flore	des Alpes élevées.	1 : 6,8
—	des montagnes de Grenade	1 : 6,2
—	des Pyrénées élevées.	1 : 5,6
—	du plateau central.	1 : 4,3

Diminution graduée extrêmement remarquable. Et pour les flores septentrionales, en allant, au contraire, du sud au nord :

Latitude	44° à 47°.	Ensemble du plat. central	1 : 4,4
—	50° à 56°.	Allemagne.	1 : 4,4
—	50° à 58°.	Angleterre.	1 : 3,5
—	57° à 58°.	Hébrides.	1 : 3
—	59°	Orcades.	1 : 3
—	60° à 61°.	Shetland.	1 : 2,8
—	62°	Feroë.	1 : 3
—	64° à 66°.	Islande.	1 : 2,8
—	65° à 70°.	Laponie (maximum). . . .	1 : 2,7
—	67°,30′ à 68°,28′.	Iles Loffoden. . .	1 : 2,8
—	70°	Altenfiord.	1 : 3,4
—	70°,40′	Hammerfest.	1 : 3,4
—	71°	Mageroë.	1 : 3,5
—	71°,10′	Cap-Nord.	1 : 4,8
—	79° à 80°.	Spitzberg.	1 : 6,4

Ces résultats sont concluants; la latitude agit évidemment en sens inverse de l'altitude ; on voit le nombre des monocotylédones augmenter à mesure que l'on avance vers le nord, et ce nombre atteint son maximum en Islande et en Laponie, mais au delà de la latitude, déjà très-boréale de ces deux contrées, la masse des monocotylédones va au contraire en diminuant, comme sur les sommets des montagnes, et il est extrêmement remarquable de retrouver sur les points élevés du royaume de Grenade la même proportion entre les deux grandes classes de végétaux, que celle qui existe au Spitzberg, à la distance énorme de 44 degrés de latitude. Déjà cette diminution des monocotylédones se fait sentir du 70 au 71°, à Mageroë, où la proportion qui était de 1 : 2,7 en Laponie devient 1 : 3,5, tandis qu'au Spitzberg cette proportion est de 1 : 6,4. A l'île Melville le rapport est aussi 1 : 3,3, au Groënland 1 : 3,5. Dans la flore de Hooker, pour les parties nord de l'Amérique, la proportion devient 1 : 4,1.

Si, au lieu de prendre la flore de l'Amérique boréale de M. Hooker, on réunit les espèces indiquées par J. Richardson et R. Brown dans leurs appendices botaniques au premier voyage de Franklin au pôle nord, et que l'on sépare les plantes qui habitent seulement les terres américaines situées entre les 64 et 69° de latitude, on obtient entre les deux grandes divisions du règne végétal le rapport 1 : 4,5. C'est à dire que les monocotylédones sont moins nombreuses que dans la flore de Hooker, qui comprend des régions moins boréales. Au reste, on voit qu'à latitude égale, au delà du cercle polaire, la proportion des monocotylédones ne paraît pas diminuer d'une manière uniforme dans ces deux continents, et que le nord de l'Amérique accuse un climat plus boréal que celui qui existe en Europe sous les mêmes parallèles. Il

suffit pour cela d'une seule comparaison, celle des flores de Laponie et de l'Amérique boréale. Les rapports sont 1 : 2,7 pour la Laponie, 1 : 4,1 pour l'Amérique.

Il était intéressant de rechercher si en Asie, et toujours au delà ou aux environs du cercle polaire, cette loi singulière de la diminution progressive des monocotylédones se soutenait comme en Europe et en Amérique.

Voici le tableau de quelques rapports dont les matériaux nous ont été fournis par la grande flore de Ledebour.

Pays des Tschuktskis, au nord et au-dessus du Kamtschatka, et dont une moitié au delà du cercle polaire	1 : 9,6
Sibérie arctique	1 : 5,6
Kamtschatka	1 : 4,5
Iles de l'Océan oriental	1 : 3,3

Ces dernières sont en deçà du cercle polaire.

Le nord de l'Asie présente donc le même caractère que les deux autres continents, dont les extrémités approchent aussi du pôle nord, et ces faits sont tellement concluants, que l'on peut considérer comme une loi bien établie l'*augmentation progressive du nombre absolu des monocotylédones en allant de l'équateur vers le cercle polaire, et au delà de cette latitude la diminution progressive de ces mêmes monocotylédones*, *comme cela a lieu sur les montagnes élevées*.

La même loi s'applique, pour l'Europe au moins, et comme nous l'avons déjà fait remarquer, aux espèces aquatiques, et pour l'altitude et pour la latitude.

Au delà du cercle polaire l'analogie entre les latitudes et les altitudes élevées se transforme pour ainsi dire en identité.

Nous savons peu de chose sur la distribution géographique des végétaux dans l'Hémisphère austral, et nous ne

pouvons en aucune manière vérifier les observations que nous venons de faire sur la partie du globe terrestre où nous sommes placés. Il n'existe pas de terres, ou du moins de terres connues vers le pôle sud. Les régions les plus australes sur lesquelles nous ayons des renseignements, sont les Malouines, la Nouvelle-Zélande et quelques îles un peu plus rapprochées du cercle polaire.

A la Nouvelle-Zélande les monocotylédones sont au total de la flore comme........................ 1 : 2,8

Aux Malouines.................. ... 1 : 2,6

En comprenant avec les Malouines, Fuegia, quelques parties de la côte sud-ouest de la Patagonie, la terre de Palmer et les groupes voisins, tels que les Sheetland du sud, la Georgie du sud, l'île de Tristan d'Acuhna, et la terre de Kerguelen, toutes régions qui sont encore à une assez grande distance du cercle polaire, on obtient la proportion de................................ 1 : 3,1
et pour les archipels des Campbell et des îles de Lord-Auckland plus voisins du cercle polaire, celle de 1 : 2,1, une des plus fortes proportions connues dans le nombre monocotylédones.

Ces diverses localités, et notamment la Nouvelle-Zélande et les Malouines, se rapprochent beaucoup des proportions qui existent en Laponie, quoique situées sous des latitudes bien plus basses. Il nous est donc impossible de poursuivre nos comparaisons en altitude et en latitude jusque dans l'hémisphère sud.

Ce fait admis de la diminution numérique des espèces monocotylédones sur les sommets élevés et au delà du cercle polaire, ne prouve pas que ces plantes s'effacent de ces contrées, et soient remplacées par des dycotylédones ; il semble au contraire qu'à mesure que la proportion des espèces dimi-

nue, le nombre des individus augmente. Ce sont les espèces les plus sociales qui résistent, et ce sont elles qui impriment aux régions où elles se développent cette uniformité et cette monotonie désespérante des grandes plaines du nord.

Parmi les dycotylédones nous voyons les *Thalamiflores* se maintenir à peu près dans les mêmes proportions sur les sommets des Alpes et des montagnes du royaume de Grenade ; mais elles diminuent sensiblement dans les Pyrénées élevées, et plus encore sur le plateau central.

Les *Caliciflores* ne changent pas de proportions dans les flores des hauts sommets. Elles restent ce qu'elles étaient dans les listes comprenant les flores générales des montagnes.

Les *Corolliflores* offrent des anomalies très-singulières ; leur proportion augmente beaucoup sur les sommets, elle devient plus considérable sans exception sur les quatre points que nous avons observés, résultat encore inverse de celui qu'on obtient en s'élevant en latitude, inverse aussi de celui que nous avons exprimé un peu plus haut en nous occupant des flores des montagnes, et non des sommets élevés.

Les *Monochlamydées* restent sensiblement dans les mêmes rapports que pour les flores moins montagnardes que nous avons examinées un peu plus haut.

Cet accroissement des Corolliflores sur les sommets des montagnes, coïncidant avec la diminution des monocotylédones, caractère qui appartient aux régions méridionales, nous a fait penser à comparer aussi les rapports des corolliflores dans des contrées très-boréales, afin de savoir si le chiffre des espèces qui appartient à cette classe des dycotylédones irait aussi en se relevant comme sur les montagnes. Voici nos résultats.

Les Corolliflores sont au total de la flore dans les proportions suivantes :

Lat. 44° à 47°	Ensemble du plat. central.	1 : 6,8
50 à 56.	Allemagne	1 : 6,6
50 à 58.	Angleterre	1 : 7,2
57 à 58.	Hébrides.............	1 : 6,2
59	Orcades..............	1 : 7
60 à 61.	Shetland..............	1 : 7,1
62	Feroë	1 : 8,5
64 à 66.	Islande	1 : 9,1
65 à 70.	Laponie..............	1 : 10,1
67 30′ à 68° 28′.	Iles Loffoden....	1 : 10
70	Altenfiord	1 : 9,7
70 à 40.	Hamerfest............	1 : 13,1
71	Mageroë...............	1 : 13,7
71 à 10′.	Cap nord..............	1 : 14
79 à 80.	Spitzberg..............	1 : 70
	Ile Melville.............	1 : 67
	Groënland.............	1 : 10,7
	Amérique arctique	1 : 10,5

Les plantes à corolle monopétale vont donc toujours en déclinant vers les régions polaires, et non en augmentant comme sur le sommet des montagnes. Elles suivent le même décroissement dans le nord de l'Amérique et dans les deux points les plus rapprochés du pôle où les botanistes ont pénétré; à l'île Melville en Amérique et au Spitzberg en Europe, il ne reste plus pour chacune de ces contrées qu'une seule corolliflore.

Quelles sont donc les causes évidemment étrangères à la température qui produisent de tels résultats?

Nous devons maintenant nous occuper de rechercher quel est le degré d'analogie qui existe entre la flore de notre région montagneuse et celles des Alpes et des Pyrénées, entre lesquelles nous sommes placés, et quels rapports elle peut

avoir avec la végétation du sommet des montagnes de Grenade et celle de la Laponie. Les chiffres vont nous guider dans ces recherches. Il est bien entendu que nous ne prenons ici que la flore des sommets élevés. Celle de notre région montagneuse composée des espèces qui ne descendent guère au-dessous de 1,400 à 1,500 mètres est formée des espèces suivantes :

Liste des espèces du plateau central de la France qui ne descendent pas habituellement au-dessous de 1,400 *à* 1,500 *mètres.*

La lettre A indique les espèces qui habitent aussi les Alpes, la lettre P les Pyrénées, la lettre G le royaume de Grenade, la lettre L la Laponie.

Anemone vernalis, A. P. L.
— alpina, A. P.
Braya pinnatifida, A. P.
Cardamine resedifolia, A. P. G.
Brassica montana, A. P. G.
Thlaspi alpestre, A. P.
Arabis cebennensis.
— alpina, A. P. G. L.
Viola sudetica, A. P.
— biflora, A. P. L.
— palustris, A. P. G. L.
Astrocarpus sesamoïdes, P.
Silene ciliata, P.
— rupestris, A. P. G. L.
Dianthus cœsius, A.
Alsine verna, A. P.
Cerastium lanatum, P.
— alpinum, A. P. G. L.
Trifolium alpinum, A. P.
— spadiceum, A. P.
— badium, A. P.
— pallescens, A. P. G. ?
Genista Delarbrei, P.
— purgans, P.
Sorbus Chamœmespilus, A. P.
Geum montanum, A. P.
Alchemilla alpina, A. P. G. L.
Circæa alpina, A. P. L.
Epilobium trigonum, A.
— origanifolium, A. P. G. L.
Sedum annuum, A. P. G.
— repens, A. P.
— brevifolium, A. P. G.
Saxifraga exarata, A. P.
— stellaris, A. P. G. L.
— Aizoon, A. P. L.

Saxifraga rotundifolia., A. P.
— bryoides, A. P.
Buplevrum longifolium, A.
Meum Mutellina, A. P.
— athamanticum, A. P.
Angelica pyrenaica, P.
Lonicera alpigena, A. P.
Galium saxatile, A. P.
Doronicum austriacum, P.
Adenostyles albifrons, A. P.
Senecio leucophyllus, P.
— Doronicum, A. P. G.
Erigeron alpinum, A. P. G. L.
Gnaphalium supinum, A .P. L.
— norwegicum, P. L.
Petasites alba, A.
Cirsium rivulare, A. P.
Leontodon pyrenaicum, A. P.
Hieracium aurantiacum, A.
— longifolium, A. P.
Crepis grandiflora, A. P.
— succisœfolia, P.
Sonchus alpinus, A. P. L.
Jasione perennis, P.
Campanula linifolia, A. P.
Phyteuma Halleri, A. P.
— hemisphericum, A. P.
Empetrum nigrum, A. P. L.
Arbutus Ura-ursi, A. P. G. L.
Gentiana verna, A. P. G.
— angulosa, A. P.
Swertia perennis, A. P.
Ramondia pyrenaica, P.
Veronica alpina, A. P. G. L.
Bartzia alpina, A. P. L.
Pedicularis comosa, A. P. G.
— foliosa, A. P.
— verticillata, A. P. G. L.
Euphrasia minima, A. P. G.
Pinguicula grandiflora, A. P.
Androsace carnea, A. P.
Soldanella alpina, A. P.
Plantago alpina, A. P.
Rumex alpinus, A. P.
Salix herbacea, A. P. L.
— lapponum, P. ? L.
— repens, A. P.
— phylicifolia, A. P. L.
Juniperus nana, A. P. G. L.
Listera cordata, A. P. L.
Orchis globosa, A. P.
— albida, A. P. L.
Crocus vernus, A. P.
Allium victoriale, A. P.
Streptopus amplexifolius, A. P.
Luzula spicata, A. P. G. L.
— glabrata, P. L.
Juncus alpinus, A. P. G. L.
Carex pauciflora, A. L.
— filiformis, A. P. L.
Eriophorum alpinum, A. L.
Festuca rhœtica, A. P.
— spadicea, A. P. G.
Poa alpina, A. P. G. L.
Agrostis rupestris, A. P. L.
Phleum alpinum, A. P. L.
Allosorus crispus, A. P. G. L.
Lycopodium Selago, A. P. L.

Ces 104 espèces représentent notre flore la plus alpine, et sur ce nombre :

16 sont communes aux quatre contrées comparées ;
82 — aux Alpes et aux Pyrénées ;
7 — aux Alpes et non aux Pyrénées ;
14 — aux Pyrénées et non aux Alpes ;
0 — au royaume de Grenade seulement ;
0 — à la Laponie seulement ;
1 — au plateau central seulement ;
10 — aux Alpes ou aux Pyrénées et au roy. de Gren. ;
21 — aux Alpes ou aux Pyrénées et à la Laponie.

On doit conclure de cet examen que la flore alpine du plateau central ne lui appartient pas, mais se compose, à l'exception de l'*Arabis cebennensis*, de plantes colonisées ; que les plus grands rapports existent avec les flores des Alpes et des Pyrénées, puisque 82 espèces sur 104 se trouvent aussi dans l'une ou dans l'autre de ces deux chaînes ;

Que l'analogie avec les Pyrénées est plus grande qu'avec les Alpes, puisque 14 espèces du plateau central vivent dans les Pyrénées sans se trouver dans les Alpes, et qu'il y a seulement 7 espèces de notre flore qui existent dans les Alpes à l'exclusion des Pyrénées ;

Que les rapports avec la Laponie sont aussi très-intimes, puisque 21 espèces sont communes à la fois aux Alpes ou aux Pyrénées et à la Laponie, et puisqu'il faut ajouter à ces espèces 16 autres, communes à toutes les contrées comparées, ce qui porte à 37 sur 104 le nombre des espèces qui vivent à la fois et en Laponie et dans les parties les plus élevées du plateau central ; que l'analogie existe aussi, mais à un moindre degré pour les montagnes du midi de l'Espagne,

puisqu'elle est représentée par 26 espèces communes, dont 16 appartiennent aux quatre contrées.

§ 4. ANALOGIE ENTRE L'ALTITUDE ET LA LATITUDE. — PROPORTION RELATIVE DES GENRES ET DES ESPÈCES.

Nous savons que, sous les différentes latitudes, quand des montagnes atteignent une certaine élévation, elles sont alors couvertes de neiges qui ne fondent jamais, et que leurs sommets restent plongés dans un hiver éternel. La limite de ces neiges permanentes est dans un état presque continuel d'oscillation et varie moins cependant par l'inégalité de température des étés qui la font reculer, que par la disproportion des chutes de neige hivernale qui lui permettent de s'étendre. On peut, malgré cela, lui assigner une hauteur moyenne, qui varie dans chaque lieu, selon son exposition et selon sa latitude.

Cette limite extrême, où vient expirer la végétation continue, est analogue à celle qui existe au delà du cercle polaire, où les frimas opposent aussi au règne végétal une barrière entièrement infranchissable pour lui.

L'identité ne peut cependant pas exister entre ces deux situations extrêmes. D'un côté, le raccourcissement de la colonne atmosphérique, qui appuie sur les montagnes ; de l'autre, l'obliquité des rayons solaires et leur long séjour sur les terres polaires, déterminent plus de ressemblance que d'analogie.

Des associations analogues nous montrent les mêmes effets et les mêmes contrastes dans les deux localités, mais les espèces qui les composent sont presque toujours différentes.

Les mêmes traits caractéristiques de la dispersion se re-

trouvent dans les régions polaires et dans celles qui leur correspondent par l'altitude.

Si les espèces ne sont pas identiques à de très-grandes distances, les genres ou au moins les familles se présentent avec toutes leurs analogies. Ainsi, dans les Andes du Pérou, au-dessus de Quito, les *labiées,* les *rubiacées*, les *malvacées*, les *euphorbiacées* manquent près de la limite des neiges éternelles, comme l'a dit le premier M. de Humboldt, exactement comme ces mêmes familles disparaissent vers le cercle polaire. Au contraire, les *graminées*, les *éricacées* deviennent abondantes dans ces montagnes du Pérou, comme elles le sont dans les parties les plus froides de l'Islande et de la Laponie. Cette règle cependant subit des exceptions sous la zone torride, car si les familles absentes des pôles le sont aussi des Andes équatoriales, il n'en est pas de même des *synanthérées*, qui, rares à une haute latitude, sont, au contraire, abondantes dans les parties élevées des montagnes de la zone torride, tandis que les fougères, qui, vers le pôle, supportent les froids les plus rigoureux, existent à peine dans les Andes au-dessus de 3,600 mètres (1).

M. Thurmann fait remarquer qu'aux niveaux élevés, les endogènes phanérogames ont un développement relativement moindre que dans les contrées basses, ce qui donnerait pour l'altitude un nombre inverse à celui de la latitude, c'est-à-dire que les monocotylédones diminueraient en proportion à mesure qu'on s'élève, tandis qu'elles augmentent en allant vers les pôles.

Les recherches que nous avons exposées dans le paragraphe précédent confirment ces remarques de M. Thurmann.

Le même savant se demande « si ce fait curieux de dis-

(1) Humboldt, *de distribut. geogr. plantarum*, p. 144.

proportion entre les deux classes, déterminé par les différences de niveaux, ne serait pas dû en partie au moindre rôle des sols désagrégés et aquatiques, et de l'extrême diminution dans la quantité et la puissance des humus et des sables, par suite de la grande extension qu'y prennent les masses rocheuses à fortes inclinaisons (1). »

Les *graminées* et les *cypéracées*, qui s'avancent si loin vers les pôles, ne sont pas les plantes qui occupent les derniers gradins des montagnes. Au-dessus d'elles, dans les Alpes, se trouvent encore des Arenaria, des Silene, des Aretia en gazons courts, serrés et rabougris.

M. Thurmann fait encore observer que cette disproportion des deux grandes classes de végétaux, c'est-à-dire l'augmentation de certaines familles de monocotylédones, telles que les *graminées*, les *cypéracées*, en allant vers le pôle de notre hémisphère boréal, tient peut-être à la nature disgrégée du sol, plutôt qu'à toute autre cause. « Lorsqu'on se rappelle, dit-il, que le continent scandinave, qui a fourni une des bases de comparaison, est particulièrement formé de roches cristallines engéogènes (disgrégées), qui, toutes choses égales, donneraient lieu à un chiffre plus élevé d'endogènes phanérogames que l'Allemagne et la France, où les roches dysgéogènes (compactes) offrent un plus grand développement, on sent que cette considération ne saurait être négligée dans le calcul (1). »

On doit tenir compte, en géographie botanique, de toutes les influences, mais le fait de l'augmentation numérique des monocotylédones vers les régions polaires doit tenir à une cause plus générale que l'état physique du sol.

Le nombre des espèces, relativement à celui des genres,

(1) Thurmann, Essai de phytostatique, p. 300.

va, comme on le sait, en diminuant de l'équateur au pôle. Nous avons voulu vérifier si, de la base au sommet des montagnes, cette loi conservait sa puissance et ajoutait une analogie de plus entre l'élévation de la latitude et le degré d'altitude.

Voici nos résultats pour les quatre contrées dont nous avons étudié la végétation montagnarde :

	Espèces.	Genres.	Rapports.
Alpes.................	1048	312	1 : 3,35
Pyrénées..............	973	313	1 : 3,10
Royaume de Grenade....	499	243	1 : 2,05
Plateau central.........	499	235	1 : 2,12
Laponie entière.........	712	299	1 : 2,38

On voit combien ces proportions se rapprochent de celles de la Laponie, et si la diminution du nombre des espèces, relativement au nombre de genres, est moins apparente dans les Alpes et dans les Pyrénées que pour le plateau central et le midi de l'Espagne, cela tient à ce que ces deux dernières contrées offrent bien moins d'étendue géographique que les deux grandes chaînes de montagnes citées en premier lieu. Dans chacune de ces contrées, sans exception, le nombre relatif des espèces a diminué avec l'altitude.

Le tableau suivant va nous montrer s'il existe une différence pour les mêmes rapports entre les monocotylédones et les dycotylédones.

		Espèces.	Genres.	Rapports.
Alpes.	— Dycotyl..	854	252	1 : 3,39
	Monocot..	194	60	1 : 3,23
Pyrénées.	— Dycotyl..	788	249	1 : 3,16
	Monocot..	185	64	1 : 2,9

		Espèces.	Genres.	Rapports.
R. de Grenade.	— Dycotyl..	415	200	1 : 2,07
	Monocot..	84	43	1 : 1,95
Plateau central.	— Dycotyl..	393	185	1 : 2,12
	Monocot..	106	50	1 : 2,12
Laponie.	— Dycotyl..	448	222	1 : 2,01
	Monocot..	263	77	1 : 3,41

Quoique les différences soient peu sensibles, on remarque pourtant que chaque genre monocotylédon contient un peu moins d'espèces à mesure qu'on s'élève, résultat inverse de celui qu'on obtient en allant du sud au nord, comme on peut le voir en se reportant à la page 293.

Enfin, si nous séparons les flores des sommets élevés dont nous avons donné les éléments un peu plus haut, nous en construisons le tableau suivant :

Sommets élevés.	Espèces.	Genres.	Rapports.
Alpes..............	340	126	1 : 2,7
Pyrénées............	299	140	1 : 2,13
Royaume de Grenade..	112	77	1 : 1,45
Plateau central......	104	71	1 : 1,46
Laponie entière......	712	299	1 : 2,38

Ici, l'influence de l'élévation est extrêmement marquée, et la diminution d'étendue des terrains sur lesquels sont disséminées ces flores partielles ajoute encore aux effets de l'altitude, à tel point que, pour les sommets des montagnes du royaume de Grenade et du plateau central, chaque genre ne renferme plus que 1,45, un peu moins d'une espèce et demie, tandis qu'en Laponie, chaque genre en a 2,38.

Nous terminerons notre examen en construisant le même tableau et séparant les deux grandes classes de végétaux.

Sommets élevés.		Espèces.	Genres.	Rapports.
Alpes.	— Dycotyl..	290	101	1 : 2,87
	Monocot..	50	25	1 : 2
Pyrénées.	— Dycotyl..	246	114	1 : 2,15
	Monocot..	53	26	1 : 2
R. de Grenade.	— Dycotyl..	94	67	1 : 1,25
	Monocot..	18	10	1 : 1,8
Plateau central.	— Dycotyl..	80	56	1 : 1,43
	Monocot..	24	15	1 : 1,6
Laponie.	— Dycotyl..	448	222	1 : 2,01
	Monocot..	263	77	1 : 3,41

Les sommets élevés des Alpes et des Pyrénées nous donnent encore un léger abaissement dans le chiffre qui représente le rapport de l'espèce au genre. Le royaume de Grenade et le plateau central nous montrent, au contraire, une légère élévation de ce chiffre, qui ne peut détruire nos conclusions précédentes.

§ 5. DES MODIFICATIONS PRODUITES PAR L'ALTITUDE.

L'altitude imprime aussi aux végétaux, d'une manière générale, des caractères opposés à ceux qui se développent dans les plaines et dans les régions basses. Les feuilles sont plus velues, plus découpées, les fleurs sont plus grandes et plus colorées, et si l'élévation est considérable, l'albinisme se montre fréquent, phénomène curieux qui appartient aussi bien aux plantes montagnardes qu'aux mammifères et aux oiseaux, et que l'on retrouve encore dans la coloration des ailes des lépidoptères, et notamment dans les satyres des montagnes et des régions polaires, qui perdent leur couleur foncée, et n'ont plus alors que des ailes demi-transparentes ou blanchies.

L'altitude a aussi une grande influence sur la forme de l'espèce, et nous pensons même qu'elle peut la modifier et la transformer en variétés, qui acquièrent ensuite l'habitude ou la stabilité, et deviennent de véritables espèces. Nous trouvons dans l'ouvrage de M. Thurmann une liste d'espèces modifiées ou correspondantes dressée par M. Heer, et que nous reproduisons.

Les plantes suivantes des régions inférieures se modifient comme il suit dans les régions supérieures du Glaris méridional :

La première colonne indique la forme de la plaine, la seconde celle de la montagne ; lorsque cette dernière est une simple variété de l'espèce que nous lui opposons dans la montagne, nous répétons seulement l'initiale du genre et celle de l'espèce avant de désigner le nom de la variété.

Agrostis alba, Lin.	=	*A. a. colorata, Heer.*
Aira cæspitosa, Lin.	=	*A. c. alpina, Gaud.*
— flexuosa, Lin.	=	*A. f. alpina, Schz.*
Briza media, Lin.	=	*B. m. minor, Schz.*
Poa nemoralis, Lin.	=	*P. n. montana, Gaud.*
— annua, Lin.	=	*P. a. varia, Gaud.*
Anthoxanthum odorat., Lin.	=	*A. o. grandiflorum, Heer.*
Carex cæspitosa, Lin.	=	*C. c. alpina, Gaud.*
— ornithopoda, Willd.	=	*C. o. alpina, Gaud.*
— digitata, Lin.	=	*C. d. alpina, Heer.*
— pallescens, Lin.	=	*C. p. nana, Heer.*
Tofieldia calyculata, Lin.	=	*T. c. glacialis, Gaud.*
Bellis perennis, Lin.	=	*B. p. alpina, Heer.*
Chrysanthemum leucant., L.	=	*C. l. montanum, W.*
Rhinanthus minor, Ehrh.	=	*R. m. alpina, Gaud.*
Galium sylvestre, Poll.	=	*G. s. alpestre, Gaud.*
Ranunculus bulbosus, Lin.	=	*R. b. alpinus, Heer.*

Silene inflata, Lin.	=	*S. i. alpina*, *Lam.*
Alchemilla vulgaris, Lin.	=	*A. v. subsericea*, *Sm.*
Anthyllis vulneraria, Lin.	=	*A. v. sericea*, *Heer.*

Les plantes suivantes, montagneuses ou alpestres, se modifient comme il suit dans les régions alpine, subnivale et nivale.

Avena versicolor, Lin.	=	*A. v. grandiflora*, *Sm.*
Agrostis rupestris, All.	=	*A. alpina*, *Willd.*
Poa alpina, Lin.	=	*P. a. frigida*, *Gaud.*
Carex atrata, Lin.	=	*C. nigra*, *Hoppe.*
Doronicum Bellidiastrum, L.	=	*D. b. nanum*, *Heer.*
Arnica scorpioides, Lin.	=	*A. glacialis*, *Jacq.*
Cirsium spinosissimum, Lin.	=	*C. s. acaule*, *Heer.*
Hieracium villosum, Lin.	=	*H. subnivale*, *Heer.*
Phyteuma hemisphæric., L.	=	*P. h. setaceum*, *Heer.*
Androsace obtusifolia, Lin.	=	*A. aretioides*, *Gaud.*
Primula Candolliana, Rchb.	=	*P. integrifolia*, *M. K.*
Euphrasia salisburg., Funck.	=	*E. alpina*, *Lam.*
Myosotis alpestris, Ehrh.	=	*M. exscapa*, *DC.*
Gentiana campestris, Lin.	=	*G. c. uniflora*, *Heg.*
Chærophyllum hirsut., Lin.	=	*C. pumilum*, *Heer.*
Anemone alpina, Lin.	=	*A. apiifolia*, *Willd.*
Ranunculus tenuifol., Schl.	=	*R. tenellus*, *Thom.*
Cerastium latifolium, Lin.	=	*C. subacaule*, *Heg.*
Silene rupestris, Lin.	=	*S. r. pumila*, *Heer.*
— acaulis, Lin.	=	*S. exscapa*, *All.*
Saxifraga muscoides, Wulf.	=	*S. capitata*, *Heg.*

« M. Unger a vu ces sortes de faits de la même manière dans les Alpes du Tyrol ; pour lui les *Polygala alpestris*, Rchb., *Rhinanthus alpestris*, Wahl., *Solidago alpestris*, W. K., *Myosotis alpestris*, Schm., *Luzula sudetica*, Willd., *Juniperus nana*, etc., ne sont que des modifications d'al-

titude des types respectifs bien connus des régions inférieures, et que chacun pourra remplacer ici. On doit des remarques semblables à plusieurs autres observateurs. »

M. Thurmann donne aussi une liste des modifications qu'éprouvent par l'altitude les espèces de sa contrée.

Nous avons cru utile d'établir les mêmes comparaisons pour nos plantes. Nous avons inscrit d'abord le type et en face la variété, le type modifié ou l'espèce correspondante dans les zones élevées.

Plusieurs des formes que nous citons dans cette dernière zone sont pour nous de véritables espèces, mais dérivées, selon toute apparence, du type correspondant, et désarticulées plus ou moins complétement de ce type par l'habitude, comme nous l'avons exposé en parlant des modifications de l'espèce.

Ici se présente une question qui peut paraître très-difficile à résoudre ; c'est de savoir si la première colonne de notre tableau contient réellement les types et la seconde les modifications, ou bien si c'est l'inverse qui a lieu.

Les considérations géologiques qui nous font voir notre planète soumise à un refroidissement lent et successif doivent nous faire pencher pour la première hypothèse. Cependant il est bien difficile de savoir si, dans les contrées montagneuses, les espèces sont nées d'abord dans la plaine et se sont successivement dispersées en altitude. C'est ce qui arrive évidemment pour les îles naissantes et pour cette grande formation d'îlots madréporiques qui tendent à s'élever au-dessus des flots dans les parages de l'Océanie. Cependant M. Gaudichaud pense que la végétation des îles montueuses de l'Océan-Pacique s'est d'abord développée dans la zone des nuages, pour s'étendre ensuite au-dessous et au-dessus (Partie botanique du *Voyage autour du monde*

de l'Uranie, p. 102). Ce serait alors à l'humidité, et non à une cause d'altitude, que serait attribué le développement de la végétation.

M. Boissier fait aussi, sur ce même sujet, une remarque intéressante.

« Pour trouver la plus forte proportion de plantes endémiques à l'Espagne et au royaume de Grenade, il faut, dit-il, s'élever vers la zone située à peu près à la moitié de l'altitude, et également éloignée de la végétation méditerranéenne du bas et de la végétation à physionomie alpine du haut. C'est un résultat intéressant, et qu'on retrouvera probablement pour toutes les flores de l'Europe méridionale. M. Hochstelter l'a constaté dans l'archipel des Açores, et M. Webb aux Canaries. »

Nous qui n'avons, pour ainsi dire, aucune plante endémique à notre contrée, nous observons cependant que c'est aussi à une altitude moyenne que nous trouvons le plus de richesses, mais cela tient, sans aucun doute, à la possibilité pour les plantes de la plaine de monter un peu sur les montagnes, et pour les plantes des sommets de pouvoir vivre encore sur des pentes intermédiaires.

Dans les contrées qui ont des plantes endémiques, la même règle doit s'observer, et elles doivent atteindre leur maximum dans les mêmes conditions.

Quelle que soit la théorie que l'on adopte à cet égard, nous allons essayer de comparer, pour le plateau central, les *formes* de la plaine et celles qui leur sont correspondantes ou parallèles dans la région montagneuse, sans attacher de valeur à cette expression de forme végétale que nous considérons tantôt comme espèce, tantôt comme variété ou même comme simple modification de port et d'espèce.

Tableau des formes-types et des formes correspondantes en altitude pour le plateau central de la France.

Ranunculus trichoph. Chaix.	=	*R. aquatilis homoïophyllus.*
— auricomus, Lin.	=	*R. a. grandiflorus.*
— acris, Lin.	=	*R. Steveni, Andrz.*
— nemorosus, DC.	=	*R. n. elatior.*
Caltha palustris, Lin.	=	*C. p. minor.*
Aquilegia vulgaris, Lin.	=	*A. v. platysepala.*
Nuphar luteum, Smith.	=	*N. pumilum.*
Papaver Lecoqii, Lamt.	=	*P. dubium, Lin.*
Sinapis cheiranthus, Koch.	=	*S. c. montana.*
Biscutella lævigata, Lin.	=	*B. l. montana.*
Polygala vulgaris, Lin.	=	*P. v. alpestris.*
Sagina procumbens, Lin.	=	*S. saxatilis, Wimn.*
Stellaria holostea, Lin.	=	*S. nemorum, Lin.*
Cerastium glomerat., Thuill.	=	*C. alpinum, Lin.*
— arvense, Lin.	=	*C. a. strictum.*
Hypericum tetrapter., Fries.	=	*H. quadrangulum, Lin.*
Geranium pratense, Lin.	=	*G. sylvaticum, Lin.*
Oxalis corniculata.	=	*O. acetosella, Lin.*
Genista pilosa, Lin.	=	*G. prostrata, Lam.*
— tinctoria, Lin.	=	*G. Delarbrei, Lec. et Lamt.*
Trifolium pratense, Lin.	=	*T. p. nivale.*
— ochroleucum, Lin.	=	*T. o. longifolium.*
Lotus corniculatus, Lin.	=	*L. c. alpestris.*
Cerasus Mahaleb, Mill.	=	*C. Padus, DC.*
Geum urbanum, Lin.	=	*G. montanum, Lin.*
Rubus cœsius, Lin.	=	*R. saxatilis, Lin.*
Potentilla verna, Lin.	=	*P. aurea, Lin.*
Rosa canina, Lin.	=	*R. rubrifolia, Vill.*
— rubiginosa, Lin.	=	*R. pomifera, Herrm.*
— cinnamomea, Lin.	=	*R. alpina, Lin.*
Alchemilla vulgaris, Lin.	=	*A. alpina.*

Sorbus torminalis, Crantz.	=	*S. Aucuparia, Crantz.*
Circea lutetiana, Ehr.	=	*C. intermedia, Ehrh.*
Sedum Telephium, Lin.	=	*S. Fabaria, Koch.*
— acre, Lin.	=	*S. annuum, Lin.*
Ribes alpinum, Lin.	=	*R. petræum, Wulf.*
Saxifraga granulata, Lin.	=	*S. g. penduliflora.*
Buplevrum falcatum, Lin.	=	*B. longifolium, Lin.*
Heracleum sphondylium, L.	=	*H. sibiricum, Lec. et Lamt.*
Sambucus nigra, Lin.	=	*S. racemosa, Lin.*
Lonicera etrusca, Sant.	=	*L. Periclymenum, Lin.*
— Xylosteon, Lin.	=	*L. nigra, Lin.*
Galium palustre, Lin.	=	*G. saxatile, Lin.*
— elatum, Th.	=	*G. approximatum, Gr.*
— sylvestre, Poll.	=	*G. s. supinum.*
Valeriana officinalis, Lin.	=	*V. tripteris, Lin.*
Knautia arvensis, Coult.	=	*K. longifolia, Koch.*
Scabiosa columbaria, Lin.	=	*S. lucida, Vill.*
Petasites vulgaris, Desf.	=	*P. albus, Gœrtn.*
Aster amellus, Lin.	=	*A. alpinus, Lin.*
Erigeron acris, Lin.	=	*E. alpinus, Lin.*
Gnaphalium sylvaticum, Lin.	=	*G. norwegicum, Gunner.*
Chrysanthemum leucanth. L.	=	*C. l. pinnatifidum.*
Serratula tinctoria, Lin.	=	*S. coronata, DC.*
Centaurea Cyanus, Lin.	=	*C. montana, Lin.*
Leontodon autumnale, Lin.	=	*L. pyrenaicum, Gouan.*
Picris hieracioides, Lin.	=	*P. crepoides, Saut.*
Crepis paludosa, Mœnch.	=	*C. succisæfolia, Tausch.*
Hieracium vulgatum, Koch.	=	*H. Mougeotii, Froel.*
— boreale, Fries.	=	*H. b. lanceolatum.*
Jasione montana, Lin.	=	*J. perennis, Lam.*
Phyteuma spicatum, Lin.	=	*P. Halleri, All.*
Campanula rotundifolia, L.	=	*C. r. montana.*
— Trachelium, Lin.	=	*C. latifolia, Lin.*
— patula, Lin.	=	*C. p. grandiflora.*
— persicifolia, Lin.	=	*C. p. macrantha.*

Gentiana cruciata, Lin.	=	*G. Pneumonanthe, Lin.*
Pulmonaria angustifolia, K.	=	*P. azurea, Bess.*
Myosotis palustris, Witth.	=	*M. p. montana.*
— sylvatica, Lin.	=	*M. s. rigida.*
Veronica Chamædris, Lin.	=	*V. montana. Lin.*
— serpyllifolia, Lin.	=	*V. alpina, Lin.*
Melampyrum arvense, Lin.	=	*M. cristatum, Lin.*
— pratense, Lin.	=	*M. sylvaticum, Lin.*
Pedicularis sylvatica, Lin.	=	*P. verticillata, Lin.*
Euphrasia officinalis, Lin.	=	*E. o. alpestris.*
Thymus serpyllum, Lin.	=	*T. s. montanus.*
Prunella vulgaris, Lin.	=	*P. grandiflora, Lin.*
Ajuga reptans, Lin.	=	*A. r. alpina.*
— genevensis, Lin.	=	*A. pyramidalis, Lin.*
Androsace maxima, Lin.	=	*A. carnea, Lin.*
Plantago maritima, Lin.	=	*P. alpina, Lin.*
Rumex aquaticus, Lin.	=	*R. alpinus, Lin.*
— scutatus, L. var. glaucus.	=	*R. scutatus, Lin.*
— Acetosa, Lin.	=	*R. arifolius, All.*
Polygonum Bistorta, Lin.	=	*P. viviparum, Lin.*
Daphne Gnidium, Lin.	=	*D. Mezereum, Lin.*
Thesium humifusum, DC.	=	*T. alpinum, Lin.*
Euphorbia amygdaloides, L.	=	*E. hyberna, Lin.*
Mercurialis annua, Lin.	=	*M. perennis, Lin.*
Ulmus campestris, Lin.	=	*U. montana, Smith.*
Salix capræa, Lin.	=	*S. c. tomentosa.*
— amygdalina, Lin.	=	*S. pentendra, Lin.*
— cinerea, Lin.	=	*S. c. rufinervis.*
— aurita, Lin.	=	*S. lapponum, Lin.*
Betula alba, Lin.	=	*B. pubescens, Erhr.*
Juniperus communis, Lin.	=	*J. nana, Willd.*
Alisma Plantago, Lin.	=	*A. natans, Lin.*
Potamogeton lucens, Lin.	=	*P. rufescens, Schrad.*
— natans, Lin.	=	*P. heterophyllum.*
Orchis laxiflora, Lin.	=	*O. sambucina, Lin.*

Gymnadenia conopsea, R. Br.	=	*G. albida, Rich.*
Listera ovata, R. Brown.	=	*L. cordata, R. Brown.*
Narcissus poeticus, Lin.	=	*N. pseudo-Narcissus, Lin.*
Convallaria Polygonatum, L.	=	*C. verticillata, Lin.*
Gagea arvensis, Schult.	=	*G. lutea, Schult.*
Allium oleraceum, Lin.	=	*A. ursinum, Lin.*
— sphærocephalum, Lin.	=	*A. victoriale, Lin.*
Colchicum autumnale, Lin.	=	*C. a. vernale.*
Juncus glaucus, Ehrh.	=	*J. filiformis, Lin.*
— capitatus, Weigel.	=	*J. alpinus, Vill.*
— supinus, Mœnch.	=	*J. s. nigritellus.*
— lampocarpus, Ehrh.	=	*J. l. affinis.*
Luzula campestris, Lin.	=	*L. multiflora, Lin.*
— pilosa, Willd.	=	*L. glabrata, Desv.*
Scirpus Bæotryon, Lin.	=	*S. cæspitosus, Lin.*
Eriophorum latifolium, Hop.	=	*E. alpinum, Lin.*
Carex pulicaris, Lin.	=	*C. pauciflora, Light.*
— divisa, Huds.	=	*C. chordorrhiza, Ehrh.*
— divulsa, Good.	=	*C. paniculata, Lin.*
— ericetorum, Poll.	=	*C. montana, Lin.*
— præcox, Lin.	=	*C. polyrrhiza, Wallr.*
— hirta, Lin.	=	*C. filiformis, Lin.*
Phleum pratense, Lin.	=	*P. alpinum, Lin.*
Agrostis vulgaris, With.	=	*A. rupestris, All.*
Aira cæspitosa, Lin.	=	*A. flexuosa, Lin.*
Avena pratensis, Lin.	=	*A. versicolor, Vill.*
— tenuis, Mœnch.	=	*A. montana, Vill.*
Poa bulbosa, Lin.	=	*P. alpina, Lin.*
— pratensis, Lin.	=	*P. sudetica, Hœnch.*
Festuca ovina, Lin.	=	*F. o. alpina.*
— heterophylla, Lam.	=	*F. nigrescens, Lin.*
— rubra, Lin.	=	*F. r. montana.*
— duriuscula, Lin.	=	*F. rhætica, Sut.*
Equisetum Telmatheya, Ehr.	=	*E. sylvaticum, Lin.*
Lycopodium clavatum, Lin.	=	*L. Selago, Lin.*

Polypodium vulgare, Lin.	=	*P. Dryopteris, Lin.*
Polystichum Filix-mas, Roth.	=	*P. Oreopteris, DC.*
— spinulosum, DC.	=	*P. s. tanacetifolium.*

Quelquefois on trouve toutes les modifications possibles entre ces formes ; dans d'autres circonstances on ne voit aucune transition.

Ces formes des montagnes sont très-nombreuses ; chaque plante qui peut s'élever à une certaine hauteur éprouve sa modification. De là les nombreuses épithètes : *montana*, *alpina, pyrenaica, alpestris*, etc.

En s'avançant vers les régions polaires, on voit aussi les espèces se modifier de la même manière, et devenir plus aptes à prendre des formes nouvelles, que les botanistes reconnaissent aux épithètes de *lapponica, nivalis, borealis, arctica, septentrionalis, frigida,* etc.

§ 6. DES LIMITES EXTRÊMES D'ALTITUDE.

Quand on s'est élevé sur de hautes montagnes et qu'on a remarqué, sur la lisière des neiges persistantes, des plantes qui luttent avec vigueur contre cet obstacle, quand on a vu ces mêmes plantes reparaître au-dessus de cette barrière glacée et couvrir de fleurs les moindres espaces abandonnés par la neige, on se demande s'il existe réellement un terme à la station élevée de plusieurs végétaux. Ce terme se trouve sans doute, mais nous ne le connaissons pas. Nous avons noté, dans un des paragraphes précédents, plusieurs espèces qui, dans les Alpes et dans les Pyrénées, s'élèvent au-dessus de la limite des neiges. Ce sont, pour ainsi dire, des exceptions.

Nous avons aussi mentionné les plantes qui, dans les diverses chaînes de montagnes, occupent les stations les plus

élevées. Ainsi, sur l'Etna, sur les Alpes, au pic du Midi dans les Pyrénées, sur le sommet des montagnes de l'Andalousie, nous avons vu des espèces s'élever à des hauteurs variables, suivant la latitude, et monter, sur plusieurs points, jusqu'à 3,000 et 3,200 mètres. Chaque fois que la limite de la neige s'élève, les plantes la suivent. M. Boissier a herborisé sur les points qui dominent le col de Veleta, à 3,600 mètres. Les végétaux montent, sur le Caucase à 3,200 mètres, sous une latitude moins méridionale que le midi de l'Espagne. Les dernières plantes de l'Etna ne sont arrêtées que par des obstacles matériels. Partout où les botanistes ont pu atteindre des lieux dépourvus de neige, ils ont trouvé un tapis végétal formé par une flore plus ou moins riche.

M. Léon Dufour a vu sur le sommet du pic d'Anie, dans les Pyrénées, à la hauteur de 2,600 mètres environ : *Draba aizoides*, Petrocallis pyrenaica, Iberis spathulata, Galium pumilum, Saxifraga moschata, Potentilla nivalis, Hutchinsia alpina, Silene acaulis, *Cerastium alpinum*, Androsace hirtella, *Plantago alpina*, en tout 11 phanérogames, toutes dycotylédones (1).

M. Parlatore a donné aussi la petite flore du sommet du Crammont, à 2,763 mètres ; il a recueilli : Silene acaulis, L., *S. rupestris*, L., Cerastium latifolium, L. (du côté du nord); Oxytropis parviparussæ, Parlatore (espèce nouvelle voisine du Lapponica), Sedum atratum, L., Gaya simplex, Gaud., Artemisia spicata, Wulf., Erigeron uniflorum, L., Carex sempervirens, Vill., Festuca pumila, Vill., *Poa alpina*, L., et 4 lichens (2).

(1) Actes de la soc. linnéenne de Bordeaux, t. 8, p. 89.

(2) Parlatore, viaggio alla catena del monte Bianco. — Bibl. univ. des Sciences, 4e série, no 60, p. 334, bull. scientif.

La Baumelle a cueilli, sur le Vignemal, à 3,000 mètres de hauteur : *Poa alpina*, L. *Avena sempervirens*, Vill. *Festuca rubra*, L., var. glauca minima. *Plantago alpina*, L. Statice armeria, L. *Thymus serpyllum*, L. Campanula cæspitosa, Vill. *Campanula rotundifolia*, L., var. alpina linifolia. *Phyteuma hemisphærica*, L. Hieracium prunellæfolium, Gouan. Chrysanthemum alpinum, L. *Erigeron alpinum*, L. Galium pyrenaicum, Gouan. *Silene rupestris*, L. Silene acaulis, L. Arenaria ciliata, L. Lepidium alpinum, L. *Saxifraga bryoides*, L. S. cæspitosa, L., var. minor subintegrifolia, Geranium cinereum, Cav. Polypodium Lonchytis, L. (1).

Enfin, pour ne pas multiplier à l'infini ces exemples de stations extraordinaires, nous terminerons ce paragraphe en citant l'ascension du mont Argée, par l'un des plus intrépides naturalistes de notre époque, bien que cette montagne appartienne à l'Asie-Mineure.

» En gravissant le flanc abrupte du cône central qui repose immédiatement sur le plateau (Yaïla) supérieur, on voit une assez belle végétation s'élever jusqu'à l'altitude de 3,005 mètres. Sur cet espace, c'est-à-dire entre 2,463 et 3,005 mètres, j'observai : Jurinea depressa, Mey., var. sulphurea ; Astragalus nummularius, Lam., A. chianophilus, ainsi que deux autres espèces d'Astragalus, un Cotylédon, un Evax, et un Arenaria, qui n'ont pu être déterminés, Sibbaldia parvifolia, Willd., Polygonum alpinum, L., *Cystopteris fragilis*, Brnh., *Myosotis palustris*, Silene argea, N. Sp., Sedum olympicum, Boiss., Veronica fruticulosa, L., Alopecurus vaginatus, Poll., Alsine recurva, *Solidago virga aurea*, Podospermum intermedium, etc. Parmi ces

(1) Plantes cueillies sur le Vignemal, à 3,000m de hauteur, par La Baumelle. Ramond, Voy. au Mont perdu, p. 272.

plantes, Silene argea, Alsine recurva, *Solidago virga aurea*, Podospermum intermedium, s'élèvent au-dessus de l'altitude de 3,005 mètres, car je les ai retrouvés dans les fissures des rochers abruptes qui percent à travers le talus incliné du cône central, et s'étendent jusqu'à la région la plus élevée, dont l'altitude est de 3,841 mètres. Sur ce talus complétement nu, sillonné de bandes de neige et recouvert de cendres et de rapilli mouvants, les quatre dernières plantes que je viens de citer se trouvent associées aux *Euphorbia nicæensis*, All., Scrophularia olympica, Boiss., Pyrethrum Kotschii, Boiss., et quelques Chamæmelum, *Saxifraga* et *Erigeron* qui n'ont pu être déterminés ; ainsi, sans compter ces derniers, les 7 espèces citées plus haut constituent les représentants des régions les plus élevées du mont Argée, puisqu'elles atteignent toutes l'altitude de 3,841 mètres. Il est assez intéressant d'observer, dans ce nombre, l'*Euphorbia nicæensis*, et le *Solidago virga aurea*, que je suis dans le cas de voir si fréquemment dans mon jardin, situé dans la campagne de Nice. Ces plantes, dont le développement dans le sens horizontal est si vaste, ont donc, dans le sens vertical, une extension de 3,841 mètres, et fleurissent indifféremment à la proximité des neiges éternelles et à côté du dattier, de l'Opuntia et de l'agave (1). »

Si nous poursuivions cet examen sur les montagnes situées hors de l'Europe, nous verrions sous l'équateur, dans les Andes de Quito, des plantes arriver bien plus haut encore que celles dont nous avons parlé. Quelques espèces atteignent 5,000 mètres dans les montagnes du Chili, par 14° de latitude. Mais il paraît que la température ou le climat a

(1) Note sur la végétation du mont Argée (Cappadoce), par M. P. de Tchihatcheff. Compte rend. des séances de l'ac. des sc., 1854, p. 126.

moins d'influence sur cette végétation élevée que la masse des montagnes et leur altitude absolue, car la végétation phanérogame monte encore plus haut dans l'Himalaya, par 31° à 33 de latitude, que dans toute autre contrée. Les plantes ne s'y arrêtent qu'à 5,400 mètres (1), ce qui prouve, comme on a pu le pressentir en étudiant les zones de superposition, que les stations des espèces sont plus dépendantes de la distance des neiges éternelles que de la hauteur absolue au-dessus du niveau de la mer.

La nature, dans son inépuisable fécondité, a créé des végétaux qui s'adaptent à toutes les stations et à toutes les hauteurs ; non-seulement ils descendent des cimes glacées de l'Himalaya dans les plaines, et des rochers battus par les hautes vagues de l'air jusque dans les marais de nos campagnes, mais d'autres espèces, nées pour les ténèbres, pénètrent dans l'intérieur du sol, y vivent à l'abri du jour, et se multiplient dans l'ombre.

« Elles paraissent, dit M. de Humboldt, indépendantes de la latitude et du climat. Végétant dans une obscurité profonde et perpétuelle, elles tapissent les parois des grottes souterraines et la charpente qui soutient les travaux des mineurs. J'ai reconnu les mêmes espèces (Boletus ceratophora, Lichen verticillatus, Boletus botrytes, Gymnoderma sinuata, Byssus speciosa) dans les mines de l'Allemagne, d'Angleterre et de l'Italie, comme dans celles de la Nouvelle-Grenade et du Mexique, et, dans l'hémisphère austral, dans celles de Hualgayoc au Pérou (2). »

L'Océan lui-même a sa flore, et jusqu'à 300 mètres de profondeur, dans ses retraites inaccessibles à l'insatiable cu-

(1) Jacquemont Journal, t. 2, p. 298.

(2) Humboldt, Géographie des plantes, p. 58.

riosité des hommes, des algues brillantes et colorées balancent au gré des flots leurs frondes découpées, comme les rameaux des arbres s'inclinent et se relèvent sous l'impulsion des brises et des tempêtes.

CHAPITRE XXV.

PHÉNOMÈNES DE DURÉE ET DE PERSISTANCE. — DE L'INDIVIDUALITÉ DANS LES ÊTRES VIVANTS.

La grande et importante question de la durée ou de la vie des êtres et de l'influence des saisons sur les diverses phases de leur existence, question que nous allons aborder, en soulève une autre qui offre tout autant d'intérêt, mais qui doit avoir la priorité sur celle qui nous occupe : c'est la détermination de *l'individualité.*

En effet, le premier point à éclaircir pour déterminer l'étendue de la vie d'un être, c'est de l'isoler, c'est de ne pas le confondre avec son père, avec son fils, avec sa famille ascendante ou dérivée.

Cette séparation présente quelques difficultés, car, comme nous le verrons tout à l'heure, si ce cas d'isolement naturel de l'individu est l'état ordinaire et normal dans les animaux, il n'en est pas de même dans les végétaux. Nous voyons parfaitement qu'un mammifère, un oiseau, un reptile sont des êtres distincts, indépendants les uns des autres dans leur espèce.

En arrivant aux insectes et aux mollusques, la vie est encore isolée, mais déjà de nombreux individus, quoiqu'indé-

pendants, tendent à se rapprocher, à se réunir, et ils vivent en commun.

Quand nous descendons l'échelle organique du règne animal, nous trouvons dans la classe des vers et dans le grand embranchement des zoophytes, de nombreuses espèces qui vivent aggrégées, sous les conditions les plus intéressantes à étudier. Nous voyons les polypiers saxigènes accumuler leurs générations au point de construire des archipels par leurs travaux incessants, et dans notre corps même, comme dans celui des animaux, des vers se réunissent et vivent en état d'aggrégation, n'ayant quelquefois qu'une seule bouche pour nourrir plusieurs centaines d'individus.

Nous devons cependant reconnaître que, dans l'immense majorité des animaux, l'aggrégation est l'exception, tandis que, dans le règne végétal, qui fait l'objet de nos études, l'isolement de l'individu, si toutefois il existe réellement, est au contraire le cas exceptionnel.

Les plantes doivent être considérées aussi comme des groupes d'individus ; si l'embryon renfermé dans la graine est unique, il ne tarde pas à se compliquer par l'apparition de nouveaux germes, dont les uns se développent dans le cours de la saison, tandis que les autres apparaissent successivement au commencement de chaque année.

Les bourgeons, qu'ils appartiennent à l'une ou à l'autre des deux grandes séries du règne végétal, croissent tous de même, de l'intérieur à l'extérieur ; ce sont des embryons nouveaux, déroulables sans fécondation et formant autant d'individus séparés.

Ce qu'on appelle vulgairement une plante même *annuelle* n'est donc qu'une *répétition indéfinie* d'individus naissant les uns des autres, et sortant d'abord d'un seul, qui est l'embryon enfermé dans la graine.

Ces individus restent rarement isolés et plus souvent ils se soudent et se combinent de différentes manières pour fleurir et fructifier ensemble ou successivement, de telle manière que les phénomènes de durée et les diverses époques ou phases de la vie ne peuvent jamais être déterminés d'une manière rigoureuse.

On le prévoit d'avance, il y a liaison intime entre les deux règnes pour la recherche de l'individualité, puisque ce que nous appelons les derniers animaux se groupent et se réunissent comme les plantes. Il y a de plus liaison intime entre cette question de l'*individualité* et celle de la *génération par gemme ou bourgeon*, qui appartient, en général, à tous les *êtres aggrégés*, et quoique ces deux études puissent être distinctes, il y a certainement pour nous avantage et clarté à les réunir.

La vie des plantes n'a donc pas encore été envisagée sous son véritable point de vue. La propriété que possèdent les végétaux de se souder et de vivre réunis a été la cause de diverses erreurs dans l'appréciation véritable de la durée de leur existence. Les saisons viennent aussi troubler la succession des êtres ou apporter des habitudes qui peut-être n'existaient pas dans le plan primitif de la nature.

On désigne les plantes, relativement à leur durée, en *annuelles*, *bisannuelles*, *vivaces* et *ligneuses*. Ces dénominations sont commodes pour l'usage, et nous continuerons à nous en servir, sauf à examiner quelles peuvent être leur valeur et leur importance.

De Candolle qui porta, dans toutes les parties de la botanique son admirable esprit de clarté et de précision, reconnut immédiatement combien ces termes exprimaient peu, au point de vue philosophique, la durée des végétaux, et il leur substitua celui de *monocarpiens*, qui fructifient une

seule fois, et celui de *polycarpiens*, qui fructifient plusieurs fois. Ce phénomène de la vie était alors considéré relativement à la reproduction, et il ne l'était plus par rapport à sa durée absolue. C'est qu'en effet la période de vie ou de développement chez les plantes est entièrement subordonnée à la reproduction et modifiée par les saisons.

On connaît des plantes qui vivent quelques jours, d'autres quelques mois ; il existe des espèces *annuelles*, *bisannuelles*, *trisannuelles* et *multiannuelles*, mais tous les végétaux sans exception sont *monocarpiens*.

Le signe le plus évident de la perfection dans le règne organique est la persistance des organes et la durée de leurs fonctions. Aussi voyons-nous, dans les classes élevées du règne animal, les organes naître avec l'individu et l'accompagner pendant toute son existence. Quelques parties de cet individu peuvent se renouveler, comme les dents, mais pendant la jeunesse seulement. Une fois l'âge adulte arrivé et la stabilité acquise, on ne voit plus que permanence et durée jusqu'à la mort. Les mêmes viscères concourent aux mêmes fonctions ; les sens restent munis des mêmes appareils pour nous mettre en contact avec le monde extérieur, et la génération s'opère constamment dans les mêmes conditions.

A peine descendons-nous aux quadrupèdes et aux oiseaux, que déjà nous voyons des mues régulières et la mutation complète, dans une saison, de tous les appendices de la peau. Dans les reptiles, c'est la peau elle-même qui se détache et se renouvelle, et les extrémités inférieures de la colonne vertébrale, brisées accidentellement, sont bientôt remplacées chez plusieurs d'entr'eux.

Les crustacées, les arachnides nous présentent des organes appendiculaires, comme leurs pattes, qui repoussent avec facilité, et l'on voit déjà que la vie, loin d'être concen-

trée dans un seul centre, a plus de tendance à s'écarter, et se trouve plus disséminée dans l'animal tout entier.

Les mollusques commencent à nous montrer des changements notables dans leurs parties les plus essentielles ; ils deviennent hermaphrodites, et, dans les hélices, une partie de l'organe mâle, le dard, est perdu à chaque accouplement. Il y a même, dans ce genre, des espèces *annuelles* qui ne se reproduisent qu'une fois, qui ne vivent que pendant une saison d'été, et qui, par conséquent, n'utilisent qu'une seule fois leurs organes générateurs.

La longue série des insectes à métamorphoses n'engendrent qu'une fois, au moins pour la plupart et pour les femelles. Ils sont monocarpiens, comme les plantes, et cette seule observation de la présence d'organes de la génération qui ne servent qu'une seule fois suffirait pour faire classer les insectes au-dessous des mollusques.

Mais quand nous abordons les classes inférieures des animaux, nous remarquons que non-seulement les organes se reproduisent, qu'ils sont parfois périodiquement remplacés, mais encore nous trouvons un phénomène nouveau, totalement inconnu dans les classes précédentes, la reproduction de tous les organes en même temps, *le bourgeonnement, la multiplication par gemmes non fécondés, par la seule séparation des individus.*

Dans ces mêmes classes où la multiplication par gemmes devient possible, il était naturel de voir les parties provenant de la souche ou de l'animal-mère se grouper autour d'elle, et donner naissance à des êtres complexes, liés encore par quelques-unes de leurs parties, quoique ayant une existence indépendante, et les polypiers saxigènes nous montrent tous les jours ces immenses groupements qui élèvent des îles au milieu des mers.

Il existe donc une loi qui établit un rapport direct entre la *permanence*, la *spécialisation*, la *fixité* des organes et la *perfection organique*, et si nous établissions sous ce rapport une classification zoologique, nous pourrions sans doute rectifier encore la position de quelques ordres, et ramener quelques groupes à une prééminence aujourd'hui contestée. On serait frappé des rapprochements qui existeraient entre une classification basée sur ces considérations, et celles que l'on obtiendrait en suivant, comme l'ont fait M. Agassiz et d'autres zoologistes, le développement embryonnaire.

A chaque instant nous sommes forcé de faire de petites excursions dans le domaine d'une science qui n'a pu, à notre grand regret, être le but de nos études, et nous sommes persuadé que l'examen attentif des animaux sans vertèbres offrira encore des faits nouveaux, quand cet examen aura lieu au point de vue de l'*apparition des organes périodiques*.

Nous espérons aussi qu'on nous pardonnera les détails dans lesquels nous allons entrer, et qui sont d'ailleurs nécessaires à l'intelligence du chapitre actuel de nos études. Si on nous reprochait sérieusement de nous être livré à des considérations aussi générales dans un travail appliqué à une localité restreinte, nous pourrions répondre qu'en cela nous avons suivi l'exemple d'un des savants les plus distingués de notre époque, M. Van Beneden, qui précisément a jeté le plus grand jour sur l'aggrégation des individus, en s'occupant de la faune du littoral de la Belgique.

Nous demandons même à M. Van Beneden la permission de rapporter un peu plus loin ses conclusions, admirables de netteté et de clarté, et nous essaierons de mettre en parallèle nos propres observations sur l'individualité et l'aggrégation des végétaux.

Nous ne trouvons, dans le règne végétal, que des espèces monocarpiennes, et si nous voulions essayer une classification parallèle à celle des animaux, la ligne animale ne pourrait s'approcher du commencement de la série végétale qu'à partir des êtres dont les organes ne servent qu'une seule fois, c'est-à-dire des insectes à métamorphoses.

La plupart des organes des plantes ne sont aussi utilisés qu'une seule fois; on n'a jamais vu une étamine verser du pollen à deux reprises différentes et éloignées, un ovaire répandre ses graines et pouvoir être fécondé de nouveau. Dès que les organes de la génération ont accompli leurs fonctions, ils se flétrissent et tombent avec les appendices plus ou moins brillants qui les ont accompagnés. Les organes de la nutrition eux-mêmes, ceux qui servent en même temps à la respiration et à l'exhalation, les feuilles disparaissent aussi après un laps de temps très-court. Tout est renouvelé chaque année dans nos climats septentrionaux, et plus fréquemment dans les régions où la végétation est continue.

Dès qu'il ne reste plus un seul organe de ceux qui ont rempli les fonctions précédentes, on doit conclure que ce n'est plus le même individu, mais un *gemme* ou *bourgeon* de cet individu préexistant qui reste soudé à tous les antécédents, et dont une portion, une base organique, mais *vivante*, persiste pour réunir et grouper l'ensemble des bourgeons.

La graine est un être séparé et enfermé dans une enveloppe d'une seule pièce et sans issue. La plante est forcée de la briser pour en sortir. Le bourgeon n'est que la continuation, non d'un individu, mais d'une série d'individus qui sont enfermés dans des enveloppes superposées qui s'écartent d'elles-mêmes à l'époque voulue, ou du moins qui sont ouvertes sans fractures.

Le tubercule, qui ne tient pas comme le bourgeon à la moelle nourricière d'une jeune branche, possède ordinairement un dépôt de fécule pour l'alimenter.

La greffe transplante à volonté un bourgeon sur un autre support ; des milliers de bourgeons périssent sans que les autres s'en ressentent, et chaque gemme ne donne du fruit qu'une fois. Les plantes sont *monocarpiennes* et *groupées*.

Il semble au premier abord qu'il existe dans les arbres quelques exceptions à cette loi de périodicité et de remplacement des organes. C'est ainsi que dans les conifères, on remarque souvent des feuilles toujours vertes qui persistent pendant cinq et six ans ; mais il faut remarquer que ces feuilles, dont le rôle physiologique est entièrement terminé, ne sont plus accompagnées de fleurs. Ces dernières ne se sont montrées qu'une seule fois, et les feuilles persistantes sont restées plus longtemps. Leur durée n'a du reste rien de limité. Celles des agaves croissent et végètent pendant dix, quinze années et plus, jusqu'à ce que la plante monocarpienne ait donné des fruits.

Ces feuilles qui persistent plusieurs années après avoir accompli leurs fonctions et terminé leur vie active, sont comme ces couches ligneuses inutiles, mortes et même en partie décomposées, qu'un arbre ou aggrégation végétale est obligé de conserver sans pouvoir s'en séparer. La même chose a lieu dans les mollusques, dans les céphalopodes à coquilles cloisonnées, forcés de traîner avec eux la série de logements qu'ils ont successivement abandonnés pour cause d'étroitesse.

On voit aussi le tronc de certains arbres, comme le *Cercis siliquastrum*, le *Theobroma Cacao*, les *Gustavia*, des *Cynometra* laisser échapper des bouquets de fleurs du vieux bois. *L'Omphalocarpon procerum*, singulier arbre de l'Afrique, découvert dans le Bénin par P. de Beauvois, présente le

même phénomène. Cela prouve seulement que la faculté de bourgeonner se conserve plus longtemps dans ces plantes que dans les autres, et d'ailleurs ces gemmes latéraux sortent toujours d'un bois nouveau.

La facilité du bourgeonnement et l'aggrégation d'un grand nombre d'individus n'est donc pas un signe de perfection chez les plantes pas plus que chez les animaux. Le volume, la beauté ont pu faire considérer les arbres comme le dernier terme de la végétation ; le raisonnement dit tout le contraire, et l'analogie confirme le raisonnement. La magnificence des *conifères* et des *amentacées* ne peut empêcher ces arbres d'avoir des rapports assez directs avec les cryptogames vasculaires ; leur ordre d'apparition sur la terre appuie ces rapprochements, et le *Capsella bursa pastoris,* le plus commun et l'un des plus fugaces des végétaux connus, peut être plus perfectionné que le plus grand des chênes. Personne ne conteste la supériorité du plus petit insecte sur le plus grand amas de madrépores.

L'organisation des tiges, c'est-à-dire de la partie commune aux nombreux individus qui constituent l'aggrégat végétal, lorsqu'elle sera mieux connue, tendra à rapprocher des familles aujourd'hui classées à de grandes distances, et séparées dans les deux divisions générales de monocotylédones et dycotylédones.

Les plantes vivaces ne diffèrent des arbres qu'en ce que leurs bourgeons partent du sol au lieu de naître dans l'air sur des tiges persistantes. C'est nous indiquer déjà qu'elles peuvent être abritées, et que l'influence des saisons, que nous examinerons plus loin, est bien moins grande que sur les arbres eux-mêmes. C'est nous faire pressentir tout de suite que ces arbres doivent être plus nombreux dans les pays chauds, et les plantes vivaces dans les pays froids.

Les gemmes naissent donc au pied de la tige qui vient de fructifier, ou même au bas de cette tige vieillie qui périt et se dessèche entièrement. Ce sont encore des plantes monocarpiennes, puisque chaque année ce sont de nouvelles pousses qui fructifient. Les anciennes souches persistent quelquefois longtemps, et relient tous les individus comme le fait la tige des vieux arbres ; cependant le sol, plus humide que l'air, favorise leur décomposition, elles disparaissent plus tôt, et l'on voit souvent les vieilles touffes vides dans le milieu, dans le point même où le premier sujet avait vécu, en sorte que ces plantes s'étendent en divergeant par l'expansion de bourgeons latéraux.

On donne le nom de *cercles magiques* à cette extension irradiante de nombreuses espèces, qui offrent, en effet, quelque chose de très-remarquable dans les contours des terrains envahis. Presque tous les végétaux, n'étant que des grégations d'individus, ont une tendance à s'éloigner de leur centre primitif. Les plantes annuelles sont rarement disposées en cercles. Un individu donne ses graines qui, l'année suivante, se développent irrégulièrement autour de lui, et l'on rencontre çà et là des groupes qui ont peu de régularité. Il arrive cependant, si la plante est gourmande, qu'elle épuise son terrain, et l'on reconnaît alors distinctement que les individus qui occupent le centre sont moins vigoureux que ceux qui se développent sur les bords. Il arrive ici pour des végétaux entiers ce qui a lieu pour les ombellifères et les synanthérées dont les fleurs extérieures, moins gênées, acquièrent un plus grand développement.

Pour les lichens on fait la même observation. De magnifiques rosaces de *Parmelia*, de *Collema*, etc., se détruisent dans le centre, avancent vers les bords, et nous montrent cette végétation centrifuge qui tend toujours à irradier. Le

même effet est produit par les mousses qui s'étendent, et dont le centre des coussins se détruit.

Les plus beaux cercles que nous ayons vus, sur de vastes bruyères, appartenaient au *Lycopodium clavatum*. Ces cercles atteignaient jusqu'à 25 mètres de diamètre et produisaient l'effet le plus original. Ils se trouvaient sur les bruyères de Bourg-Lastic, Puy-de-Dôme, sur les limites de la Corrèze.

Dans les bois, dans les prairies, on rencontre à chaque instant ces cercles magiques formés par diverses espèces d'agarics, de *Lycoperdon*, de clavaires, etc.

Rien de plus commun, dans les plantes vivaces, que ces individus allignés, et plus souvent formant une courbe fermée qui provient de la destruction du centre et de l'envahissement des bords. Ce genre d'extension naturel à tous les végétaux leur assurerait une aire d'expansion géométrique sans les obstacles qu'ils rencontrent, et surtout sans les plantes déjà vigoureuses qui résistent à l'envahissement. Mais quand ces obstacles n'existent pas, l'extension fait parfois des progrès effrayants, comme on le voit dans les plantes sauvages ou cultivées attaquées sous le sol par des rhizoctones ou à l'air libre par les cuscutes ou d'autres espèces parasites.

Les bulbes sont encore des plantes vivaces composées. Le même bulbe, quand une fois il a commencé de fleurir, peut durer plusieurs années, mais par le développement successif des germes placés entre ses écailles. C'est un bourgeon qui persiste en donnant naissance périodiquement à des individus monocarpiens dont la durée d'existence est souvent très-limitée ; et pendant qu'un bulbe produit à l'intérieur des bourgeons fructifères, il développe autour de lui et à l'extérieur d'autres germes qui peuvent rester longtemps sans fructifier, et qui, dès qu'ils ont commencé, se comportent comme le type dont ils sont sortis.

Quant aux rhyzomes, qui ont la plus grande analogie avec les bulbes, ce sont des tiges souterraines, bien abritées, avec des bourgeons plus ou moins écailleux, et rentrant tout à fait dans la catégorie des plantes vivaces. Leurs pousses sont également monocarpiennes.

Il est très-difficile d'établir une limite entre ce que l'on nomme les plantes *vivaces* et ce qu'on appelle les *bisannuelles* ou *trisannuelles*. Cette séparation n'existe pas, et c'est à peine si l'on a étudié ces plantes sous ce rapport. On a confondu les plantes vivaces, dont les bourgeons se développent en deux ans, et les véritables bisannuelles ou multiannuelles, qui prennent un temps plus ou moins long pour accomplir toutes les phases de leur existence, mais qui ne bourgeonnent pas.

Ainsi, on considère certains *Verbascum* comme bisannuels, et pourtant, avant de périr, il se forme autour de la racine des bourgeons qui en font une plante vivace. Il en est de même du *Digitalis purpurea*, dont chaque pousse met deux ans à se développer, et qui cependant émet assez de rejetons pour se multiplier indéfiniment. L'*Agave americana,* que l'on ne regarde pas non plus comme persistant, ne laisse jamais sortir son candélabre florifère sans l'avoir entouré de jeunes bourgeons tout développés.

Tout ce que nous avons vu jusqu'ici ne peut donc former physiologiquement qu'une seule classe de plantes que l'on pourrait appeler *persistantes* ou *gemmifères*.

Il nous reste une division moins nombreuse, dont la vie peut être plus ou moins longue, mais dont la reproduction s'opère d'une seule manière, comme dans les animaux plus parfaits, par les graines, qui sont les œufs du végétal. Le *Daucus Carota* produit ses fleurs la seconde année et périt sans drageonner ; le *Brassica oleracea*, le *Brassica napus*,

et beaucoup d'autres espèces, mettent deux années pour accomplir toutes les phases de leur vie, et ne laissent derrière eux aucun descendant *par bourgeons*. Grand nombre de *synanthérées* vivent deux et trois ans, fleurissent, fructifient et périssent intégralement.

Ce que nous appelons plantes annuelles se trouve dans le même cas; elles donnent des graines dans la même saison; mais chaque rameau qui naît sur la plante n'est autre chose qu'un bourgeon qui se développe rapidement, et qui souvent rattrape et quelquefois devance la plante-mère. Il est beaucoup plus naturel de considérer les pousses latérales comme des bourgeons que de les regarder comme les appendices d'un seul individu, car, dans un même genre, nous trouvons des plantes annuelles, vivaces et ligneuses, qui, dans la première hypothèse, se trouveraient séparées par un phénomène physiologique de la plus haute importance, la reproduction ou la non reproduction par bourgeons. Il est donc plus conforme à la raison d'admettre dans toutes les plantes ces deux modes de propagation.

Toutefois, la division que nous avons établie en plantes *persistantes* et plantes *fugaces* existe dans son entier, car la première nous offre des plantes à *gemmation indéfinie*, pouvant se reproduire constamment, et toujours par bourgeons, se reproduisant même ainsi depuis des siècles dans des lieux où la saison ne permet jamais aux graines de mûrir; enfin, des plantes dont l'individualité, représentée par la succession des gemmes, est, pour ainsi dire, éternelle, et ne meurt qu'accidentellement.

La seconde section ne nous présente que des plantes dont la *gemmation est définie*, dont chaque bourgeon ne peut en produire d'autres que pendant un temps limité et généralement *indépendant des saisons*, ne pouvant, par consé-

quent, continuer à se reproduire par bourgeons, et ne pouvant subsister que dans les lieux où leurs graines peuvent mûrir. L'individualité de ces plantes est bornée à l'apparition d'un nombre de gemmes déterminé par une période de temps restreinte. La plante est assujettie à une mort naturelle.

Tel nous paraît être l'ordre établi dans la nature pour la durée des végétaux. Nous verrons plus loin quelles modifications les saisons peuvent y apporter sous divers climats.

Continuons à examiner l'individu dans le règne végétal, son mode de groupement, ses moyens d'aggrégation et ses rapports avec l'individu animal.

L'analogie des végétaux avec les polypiers aggrégés n'est pas, du reste, la seule que l'on puisse invoquer. On est frappé d'étonnement quand on songe qu'il existe aussi dans les helminthes, et dans ceux même qui habitent nos intestins, des êtres groupés dans des conditions analogues à celles des bourgeons qui constituent les arbres. Les belles recherches de M. Van Beneden ont démontré, dans chaque anneau du *tænia*, des appareils hermaphrodites de la génération parfaitement indépendants les uns des autres, comme le sont les organes floraux d'un arbre dans chacun des boutons qui les renferment. On peut considérer ces vers comme formés par des séries de bourgeons placés bout à bout, au lieu d'être disséminés sur des embranchements, et la tête chargée de procurer de la nourriture à ces nombreux anneaux, comme la racine qui doit pourvoir aux besoins de tous les individus qui forment un végétal aggrégé. Ainsi, dans ces vers comme dans les plantes, comme dans les abeilles, il semble que des êtres particuliers soient destinés à des fonctions spéciales, qui sont interdites aux autres.

L'observation des arbres nous conduit surtout à cette *génération alternante*, sur laquelle M. Steenstrup a appelé

l'attention des zoologistes, et qui consiste en ce qu'un animal, au lieu de donner naissance à un animal semblable à lui, en produit un *qui ne lui ressemble pas à aucune époque de son existence*, et qui, à son tour, donnera naissance à *des êtres semblables au parent primitif*. Cette génération alternante, commune dans la classe des helminthes, existe dans la plupart des végétaux. La graine ne donne pas directement une fleur et un fruit, mais un être qui lui-même pourra produire des gemmes fertiles par génération. Dans le règne végétal, plus que dans la série animale, ces reproductions gemmipares pourront fournir de longues séries.

La nature, comme on le voit, pour mieux assurer la reproduction des espèces auxquelles elle n'a pas donné l'instinct de la conservation, leur a accordé deux modes pour se reproduire, la formation de gemmes ou de bourgeons, qui se développent sans génération, et la reproduction ordinaire au moyen d'organes particuliers; autrement dit, presque toutes les plantes et un certain nombre d'animaux de la classe des vers et de l'embranchement des zoophytes jouissent de la propriété de se multiplier par des œufs fécondés ou non fécondés. Ils possèdent, comme nous l'avons dit, deux espèces de reproductions. Déjà aussi nous avons signalé l'alternance de ces deux modes; il nous reste maintenant à comparer les diverses espèces de générations alternantes dans les deux règnes, et à faire ressortir les modes plus nombreux observés dans le règne végétal. Nous prendrons pour guide la classification indiquée par M. Van Beneden (1).

(1) Bulletin de l'académie royale de Belgique, t. xx, p. 10.

Tout en prenant pour point de comparaison les travaux de M. Van Beneden, sur l'individualité et les générations gemmipare et alternante, nous n'ignorons pas que ces intéressantes doctrines ont été soutenues et profondément étudiées par un grand nombre de savants, surtout en Alle-

« Le fond du phénomène de la génération alternante, dit ce savant, *se trouve dans le double mode de reproduction par sexes et par agamie.*

» Un animal reste plus ou moins longtemps dans l'œuf que l'autre ; il y devient un peu plus ou un peu moins complet. C'est ainsi qu'en naissant l'organisation est tantôt plus tantôt moins achevée.

» C'est aussi une erreur de croire à l'existence d'animaux sans métamorphoses, puisque tous doivent en subir, les uns avant, les autres après l'éclosion. »

Quoique ces lignes de M. Van Beneden s'appliquent au règne animal, elles s'adaptent entièrement aussi au règne végétal, et, pour rendre aussi plus claires et plus palpables les rapports que nous allons établir, nous suivrons encore le savant zoologiste dans sa classification des générations alternantes et dans sa comparaison fictive.

« Une grenouille pond des œufs ; ces œufs éclosent, et le jeune animal qui en résulte ressemble à un poisson : c'est le têtard. Je suppose que le têtard montre, dans une partie de son corps, des bourgeons, et que ces bourgeons deviennent des grenouilles. Le têtard, épuisé par la formation des bourgeons, périt avant de prendre la forme d'une grenouille, tandis que les bourgeons deviennent grenouilles sans prendre la forme de têtard.

magne ; mais la direction de nos études ne nous a pas permis de suivre ces remarquables publications avec toute l'attention qu'elles exigent. D'un autre côté, le titre de notre ouvrage, en nous donnant une certaine latitude dans nos écarts, nous renferme cependant dans des limites que nous avons peine à ne pas franchir. Nous nous contenterons d'indiquer aux personnes qui voudraient pousser plus loin que nous l'examen de ces belles questions philosophiques, les œuvres de Blumenbach, Steenstrup, Carl Vogt, Siebold et Kolliker, Pineau, J. Müller, Bischoff, Stein, Sars, Dujardin, Desor, etc.

» Le têtard meurt ainsi agame ou sans sexe avant l'époque de la formation des organes génitaux ; la grenouille, au contraire, devient adulte et complète, avec tous les attributs du sexe auquel elle appartient.

» Le têtard provient d'un œuf ; il est ovigène et naît comme les animaux supérieurs. La grenouille sort d'un bourgeon ; elle est phytogène ; seule elle ressemble, par la présence des organes sexuels, aux animaux supérieurs.

» La grenouille est donc une mère qui donne naissance à une fille, le têtard ; cette fille, encore très-jeune, donne naissance à des bourgeons qui sont destinés à devenir des grenouilles, et cette fille meurt avant l'époque où les organes génitaux apparaissent. Ces grenouilles pondent de nouveau des œufs, et les mêmes phénomènes se reproduisent.

» La fille ou têtard fictif ne ressemble donc pas à sa mère à aucune époque de sa vie, comme la grenouille ne ressemble pas à la sienne ; la ressemblance a donc lieu entre la mère et sa petite-fille, qu'elle provienne d'œufs ou de bourgeons, et il y a alternance dans la forme du corps comme dans le mode de reproduction.

» Voilà, dit M. Van Beneden, le phénomène de la *génération alternante* dans toute sa simplicité, tel qu'il est entendu par M. Steenstrup.

» Les faits se passent-ils généralement ainsi ? Évidemment non ; la génération alternante est presque l'exception. Le têtard lui-même continue souvent son évolution, et comme nous le verrons plus loin, au lieu de périr, il devient adulte et en tout semblable à celui auquel il donne naissance par bourgeons.

» Dans ce dernier cas, les mêmes phénomènes se produisent comme dans le premier exemple ; mais le têtard con-

tinue son évolution, et il ne peut y avoir génération alternante au point de vue de M. Steenstrup. »

M. Van Beneden voulant comprendre dans son exposé succinct l'ensemble des phénomènes de la reproduction des animaux inférieurs qui a, comme nous l'avons déjà dit, les plus grands rapports avec celle des végétaux, rappelle : « Que les êtres organisés se reproduisent de deux manières, *par sexes* ou *par division :* les uns sont sexuels et produisent des œufs et une liqueur fécondante, les autres sont neutres ou agames, c'est-à-dire sans sexes.

» Les animaux supérieurs veillent tous plus ou moins à la conservation de leur progéniture, et portent des organes génitaux pour la conservation de l'espèce ; les animaux des rangs inférieurs, dont l'existence est en général si fragile, et dont la conservation n'est assurée qu'aux prix d'une prodigieuse fécondité, réunissent souvent à la reproduction sexuelle ordinaire une reproduction agame ; les milliers d'œufs qu'ils pondent ne suffisent pas pour éviter les nombreux dangers qu'ils courent constamment depuis le moment de leur éclosion. »

Les premiers qui ne se reproduisent que par œufs, M. Van Beneden les désigne sous le nom de *monogénèses ;* les autres qui se reproduisent par œufs et par gemmes, il les nommes *digénèses.* Il ne peut être question ici que des derniers.

Comme dans les plantes la monogénésie est une rare exception, nous ne nous occuperons aussi que des digénèses.

M. Van Beneden admet, dans le développement des animaux digénèses, trois phases qu'il désigne par des noms particuliers.

L'embryon au sortir de l'œuf constitue la première de ces phases ; il est agame, mais il possède la faculté de pro-

duire par le bourgeonnement des parties nouvelles. Cet état particulier, désigné par divers auteurs sous le nom de *larve*, a reçu le nom de *scolex* ; il est facile de voir qu'il correspond dans le règne végétal à la graine éclose, à la jeune plante dégagée des enveloppes de l'œuf séminal, mais privée d'organes de la génération. Le scolex ou la larve peut donc, dans la plante comme dans les animaux, produire par bourgeonnement de nouvelles parties.

Quand le scolex a produit, par bourgeonnement, des segments dans les vers, des bourgeons ou des branches dans les végétaux, et cela en nombre indéterminé, il prend le nom de *strobila*. Un chêne, un sapin, ramifiés par l'extension des bourgeons, mais n'ayant pas encore montré d'organes de la génération, correspondent au strobila de M. Van Beneden.

Enfin, quand les segments de l'animal formant le strobila ont acquis des organes génitaux, ce qui constitue l'état adulte et définitif, M. Van Beneden les appelle *proglottis*.

M. Steenstrup avait donné à ces trois états les noms de *nourrice*, *génération préparatoire* et *génération mère ou primitive*.

M. Van Beneden réunit dans les cinq catégories suivantes les divers faits observés dans le cours du développement des animaux digénèses.

« 1°. Les scolex vivent dans les mêmes conditions que les proglottis ; qu'ils proviennent d'œufs ou de gemmes, la forme du corps est la même, et ils parcourent les mêmes phases ; exemple : *Nais proboscidea, Syllis prolifera, Microstome, Filograna, Myrianida*? etc.

» Tous les individus d'une espèce sont semblables, peu importe leur origine ; ils sont soumis à une reproduction

agame, quand ils ne sont encore qu'à l'état de larve, et au lieu de périr, la larve elle-même devient proglottis ou adulte, comme sa progéniture. C'est le cas de digénèse le plus simple.

» Si nous rapportons ce premier mode de développement à l'exemple cité plus haut de la grenouille, c'est le têtard qui pousse des bourgeons d'où sortiront de nouveaux têtards semblables à leur mère ; les uns et les autres deviendront sexuels. C'est l'espèce à double reproduction, le scolex et le proglottis, prenant la même forme et parcourant les mêmes phases. »

Les végétaux nous offrent fréquemment ces deux modes de reproduction. Nous l'observons surtout dans ceux dont les bourgeons souterrains peuvent vivre plusieurs années. La plupart des plantes bulbeuses se trouvent dans cette catégorie. Souvent, avant d'être sexuées, ces espèces donnent naissance à des cayeux libres comme le lys, la jacinthe, ou à des cayeux intérieurs, et qui sortent bientôt de leurs membranes comme les aulx, les colchiques. Ces bourgeons grandissent et se développent pendant plusieurs années, et finissent tous par fleurir et fructifier comme la plante mère. Les *Orchis*, munis d'un tubercule qui doit aussi arriver à l'état parfait, appartiennent à la même série. Une grande quantité de plantes vivaces produisent aussi dès leur naissance des gemmes qui fleurissent en même temps qu'elles, prennent les mêmes formes, et sont toujours identiques.

Les plantes annuelles, avant d'être arrivées à leur floraison, et par conséquent encore à l'état de *strobila*, produisent de nombreuses ramifications qui sont autant de nouveaux individus greffés sur la mère, et chaque rameau se termine, comme le bourgeon primitif, par une fleur qui est la

même pour tous, et qui ramène l'égalité chez les individus nés par les deux modes de générations.

« 2°. Les scolex, dans leur jeune âge, vivent dans des conditions différentes des proglottis ; les uns et les autres prennent des sexes ; à l'état adulte ils sont tous semblables ; mais ils parcourent des phases différentes dans leur jeune âge ; les ovigènes portent des organes de locomotion, des cils ou des nageoires, parce qu'ils doivent chercher un gîte ; les phytogènes sont privés des organes de locomotion, et n'ont qu'à se développer et enrichir la colonie. Les scolex, quoiqu'ovigènes, deviennent eux-mêmes proglottis comme les les phytogènes.

» Les ascidées simples et sociales *(Clavelina)*, ainsi que les bryozoaires, appartiennent à cette seconde catégorie.

» En comparant ce second mode de développement à celui de la grenouille fictive, le têtard, au lieu de périr, devient grenouille, et tout en ayant donné des bourgeons dans son premier état de têtard, continue à donner des bourgeons même quand il est devenu grenouille, et qu'il porte des organes sexuels.

» Dans la première catégorie, l'embryon phytogène ressemble à l'ovigène ; dans le cas actuel, l'ovigène porte des cils ou des nageoires dont le phytogène est privé. »

Il existe dans le règne végétal des espèces que l'on peut comparer à celles que cite M. Van Beneden, dans le règne animal, et comme dans les plantes les organes de l'individu ne peuvent servir qu'une seule fois, la comparaison n'est pas parfaite. Nous citerons cependant des liliacées comme certains *Allium, Crinum*, etc., qui produisent en même temps et sous les mêmes enveloppes des fleurs et des bourgeons, d'autres qui, tout en étant sexuées, laissent tomber de leurs aisselles des bulbilles qui ont les mêmes propriétés que les

graines, et qui enfin emploient simultanément les deux modes de reproduction, comme le *Lilium bulbiferum*, le *Dentaria bulbifera*, etc.

Dans les hautes montagnes où les graines ne peuvent pas toujours mûrir faute d'une température suffisamment élevée, bon nombre de plantes deviennent vivipares, et donnent des bourgeons au lieu de graines. Le *Poa alpina*, les *Carex muricata*, *C. pilulifera*, *C. vulpina*, *C. divulsa* se présentent assez souvent sous cet état particulier, que Bentham a signalé aussi sur les mêmes espèces dans les Pyrénées. On trouve dans les mêmes conditions les *Festuca ovina*, et *F. duriuscula*. Le *Polygonum viviparum*, dans les montagnes et dans la Laponie, porte à la fois des fleurs et des bulbilles. Ces derniers, qui représentent la reproduction gemmipare, poussent comme ceux des *Allium* avant d'avoir abandonné la plante, et l'on voit le même phénomène se produire encore dans le *Poa bulbosa*, dont les panicules verdoyantes renferment des bulbes en végétation.

« 3°. Les scolex et les proglottis vivent dans des conditions différentes à tout âge, et il n'y a pas de ressemblance entre eux ; les scolex ne deviennent pas proglottis et meurent agames sous leur première forme. L'embryon phytogène est différent de l'embryon ovigène dès les premiers moments de son apparition.

» Les ascidées composées (botrylles), les *salpa*, les vers cestoides en général, quelques trematodes, fournissent des exemples de cette troisième catégorie.

» C'est le cas que nous avons cité plus haut du têtard, qui périt agame, tandis que la grenouille, née par gemmes, devient seule adulte et ne passe pas par la forme du têtard. Le premier est exclusivement gemmipare, le second ovipare.

» C'est cette troisième catégorie qui nous fournit les animaux à génération alternante, selon M. Steenstrup. »

Cette génération, réellement alternante, est fréquente dans les végétaux, et l'on pourrait la trouver dans un grand nombre de plantes bisannuelles dont les graines produisent des aggrégations par agamie, et les individus nés ainsi en procréent d'autres qui sont sexués. Il y a là alternance continue dans le sens de M. Steenstrup. Il s'en faut cependant que toutes les plantes que nous appelons bisannuelles se trouvent dans ce cas ; il en est qui, étant pourtant à végétation discontinue, c'est-à-dire arrêtées par les saisons, reprennent ensuite le cours de leur vie momentanément suspendue, en poursuivant le développement des mêmes bourgeons ou des mêmes individus. Ainsi, l'oignon ordinaire, le poireau mettent réellement deux années pour accomplir, avec le même bourgeon, toutes les phases de leur végétation, et n'appartiennent pas à la génération alternante.

Ce mode de reproduction se manifeste d'une manière frappante dans la plupart des arbres et notamment dans les arbres fruitiers ; mais cet état régulier d'alternance ne commence qu'à un certain âge de l'arbre ou de l'aggrégation, après qu'elle a passé par une autre phase que nous décrirons un peu plus loin.

L'arbre donne des bourgeons agames, qui produisent du bois et des feuilles, et ceux-ci donnent naissance à d'autres phytons qui fleurissent et répandent des graines. Ces derniers produisent de nouveau des bourgeons non florifères par agamie, et ainsi de suite alternativement. C'est ce qui fait que la plupart des arbres ne donnent pas de fruits tous les ans ou du moins ne les donnent pas en quantité égale. Il y a même, sur les grands arbres, des branches qui suivent régulièrement ce mode alterne de production ; mais comme

ces branches sont associées à d'autres qui alternent aussi, et à époques ou années différentes, on ne s'aperçoit pas de l'alternance générale.

On reconnaît pourtant que, dans ces derniers exemples que nous citons, dans la production alternative de bourgeons foliaires et florifères, la comparaison avec la classe établie par M. Van Beneden n'est pas exacte, car, non-seulement il est nécessaire que l'arbre ait passé auparavant par un autre état, mais encore ses bourgeons à fleurs répandent des graines dont nous ne tenons aucun compte.

« 4°. Les scolex vivent toujours dans des conditions différentes des proglottis, et la forme du corps ne se ressemble pas; il y a plus, les scolex eux-mêmes ne vivent pas tous dans les mêmes conditions, et des générations de scolex agames se succèdent par voie gemmipare, sans avoir de ressemblance entre elles.

» Les *monostomes* et les *distomes*, la *Medusa aurita* et d'autres espèces nous montrent cet exemple remarquable de digénèse, qui rentre aussi dans la génération alternante de M. Steenstrup.

» Le scolex ovigène est cilié et nage librement, pour déposer sa progéniture dans le corps d'un mollusque ou d'un autre animal. Cette progéniture, qui est agame comme la première, est sans cils, et sa forme est toute différente : c'est un scolex au second degré, un deuto-scolex. Celui-ci peut, à son tour, engendrer par agamie une forme semblable, ou bien une forme nouvelle, qui est alors le proglottis. Ce jeune proglottis (*Cercaria*) porte une queue, comme le premier scolex sorti de l'œuf porte des cils ; il doit, comme le premier aussi, chercher son gîte pour continuer son évolution et changer de forme, sa queue étant devenue inutile dans le milieu étroit où il est destiné à finir son existence.

» Voilà donc un exemple d'une fille qui ne ressemble pas sa mère; elle doit vivre dans un autre milieu. La petite-fille, destinée à vivre dans d'autres conditions encore que la mère et la grand'mère, affecte encore une forme nouvelle, de manière que trois générations se succèdent sans se ressembler.

» Pour rapporter ces faits à l'exemple cité plus haut, c'est le têtard qui naît couvert de cils vibratiles avant que sa queue ne soit développée; il nage librement par le secours de ses cils. Dans ses flancs naît une autre forme, toute différente, immobile, sans queue et sans cils ; elle est destinée à engendrer une nouvelle progéniture, dont la forme ressemble à celle des têtards, qui nagent à l'aide de leurs queues. Il y a donc deux générations et quelquefois davantage qui vivent immobiles sur le corps où elles ont été déposées, et deux autres qui se meuvent par des cils ou des nageoires pour chercher leur sol ou l'animal sur lequel ils doivent vivre. Ces générations sont toutes agames, sauf la dernière. Enfin, les individus de la dernière génération, nés par gemmes, deviennent adultes et complets : ce sont les grenouilles fictives. La reproduction agame a lieu, pour continuer la comparaison avec l'exemple de la grenouille, avant que celle-ci ait pris la forme de têtard, et cette dernière forme, née par gemme, subit, comme dans la grenouille, des métamorphoses complètes. Le têtard perd sa queue en devenant grenouille, comme le cercaire perd la sienne en devenant distome. »

Nous n'avons rien, dans le règne végétal, que nous puissions comparer à ces métamorphoses et à ces générations successives. On le conçoit, puisque les plantes sont privées de mouvement et ne peuvent passer, comme les vers intestinaux, d'un corps dans un autre. Nous avons cru cependant

devoir rapporter cette division de M. Van Beneden, d'abord pour ne pas morceler son intéressant travail, et ensuite pour donner une idée de l'influence des milieux sur les espèces, et compléter ce que nous avons dit aux généralités sur les métamorphoses et les modifications des êtres.

« 5°. Les scolex ovigènes engendrent, par agamie, des scolex semblables à eux. Cette nouvelle génération produit encore, par agamie, une autre génération composée d'individus ayant la même forme. Plusieurs générations, organisées de même, se succèdent ainsi, jusqu'à ce qu'enfin il apparaisse une génération de proglottis ou d'individus adultes à sexe.

» Les pucerons et d'autres articulés se trouvent dans cette catégorie.

» C'est le têtard ovigène qui engendre, par voie gemmipare, un autre têtard, qui en produit un, à son tour, de la même forme, et ainsi de suite pendant plusieurs générations ; mais, quand la production agame est épuisée, il naît par voie agame, des grenouilles. »

C'est pour la majeure partie des plantes, le cas le plus ordinaire ; tous les arbres nous montrent ce mode de génération. Ainsi, un gland, un pepin de poirier, se trouvent dans les conditions convenables pour germer ; il en résulte un individu complétement dépourvu d'organes de la génération, mais, par agamie, il donne des bourgeons qui passent l'hiver engourdis, qui se réveillent au printemps, comme la graine qui l'année précédente a donné naissance au premier bourgeon. Pendant longtemps ces bourgeons ou individus nés les uns des autres *par agamie*, groupés les uns sur les autres *par aggrégation*, se succèdent en nombre indéfini, augmentant, sauf les accidents, plus vite qu'en proportion

géométrique ; enfin, au bout d'un nombre d'années qui varie selon l'espèce, selon le climat, selon les circonstances, les êtres nés par agamie deviennent sexués, l'arbre fleurit et porte des graines.

C'est exactement, à l'aggrégation près, l'exemple des pucerons.

Mais une fois que le groupe d'individus a acquis assez d'années ou, ce qui revient au même, assez de force et assez de puissance, des êtres sexués sont engendrés tous les ans, ou bien l'aggrégat est soumis à la véritable génération alternante dont nous avons parlé plus haut.

Un fait très-remarquable, c'est que les circonstances extérieures influent singulièrement sur la durée du temps absolu de l'agamie. Un chêne est quelquefois vingt ans, quarante ans, avant de produire des êtres sexués. Certains arbres verts mettent plus de temps encore, ou bien, quoique monoïques, ils ne montrent d'abord qu'un sexe.

Les arbres des forêts tropicales attendent quelquefois un grand nombre d'années avant de produire par agamie des bourgeons séminifères, et, quand ils ont commencé à montrer des individus sexués, ils interrompent tout à coup et pour longtemps cette génération sexuée.

Les arbres fruitiers obtenus par semis restent longtemps sans fleurir, mais qu'un bourgeon ou individu détaché soit transporté sur un autre aggrégat en rapport de structure avec lui, l'individu agame et né d'agamie ou phytogène s'empressera de produire des êtres sexués. Une plante transplantée ou changée de condition se mettra à fruit tout à coup.

Quand la vigueur est trop grande, l'aggrégat végétal a la plus grande tendance à se reproduire par agamie ; si, au contraire, il y a souffrance ou disette, immédiatement la re-

production sexuée se présente. Chez les plantes, comme dans le genre humain, la misère est la cause principale de la multiplication.

Les hybrides végétaux, prétendus stériles, ne le sont que par la tendance qu'ont les aggrégats à se multiplier par agamie. Les individus nés par agamie en donnent de sexués, mais ceux-ci, pourvus de fleurs, ne donnent pas de graines, et ces êtres florifères et stériles tiennent, pour ainsi dire, le milieu entre les individus agames et ceux qui sont sexués. Si on affaiblit l'aggrégat en le mutilant, en le faisant souffrir, en lui enlevant une bonne partie de ses membres, qui tous s'occupent à fortifier le tronc commun, les êtres agames qui survivent, comme s'ils prévoyaient la mort violente du groupe entier, s'empressent de procréer des êtres sexués, dont cette fois les graines mûrissent.

Ceci, au premier abord, paraît l'inverse de ce qui a lieu pour les abeilles qui vivent en société, et qui, à volonté et par un surcroît ou un changement de local et d'alimentation, changent des individus stériles en animaux sexués.

On lit dans la thèse de M. J.-P. Kremer, sur la sexualité et l'hybridité des plantes :

« D'après les observations de Gœrtner, Knight et Wiegman, les hybrides, quand ils se reproduisent par graines, retournent au type maternel au bout de quelques générations.

» Enfin, on remarque que les plantes hybrides présentent généralement un plus grand développement que les espèces d'où elles proviennent. Cela vient sans doute de ce que la sève n'ayant point à nourrir de graines, et se distribuant entièrement dans les organes de la végétation, ceux-ci n'éprouvent pas sitôt un temps d'arrêt. »

M. Kremer ne prendrait-il pas ici l'effet pour la cause? Si les hybrides ne grainent pas, cela tient à ce que la sève

se portant sur les organes de la végétation, arrête le développement des germes dans les organes de la reproduction, puisque nous venons de voir les hybrides devenir fertiles par l'affaiblissement.

Maintenant, quant à ce phénomène curieux observé par M. Steentrup et par M. Van Beneden sur un certain nombre d'animaux de la classe des helminthes, que les individus provenant des mêmes parents peuvent se présenter sous des formes tout à fait différentes, c'est un fait commun dans le règne végétal. Jamais l'individu qui sort d'un bourgeon florifère ne ressemblera à celui dont l'origine appartient à un bourgeon stérile, et cette différence est quelquefois si grande, comme dans la famille des équisétacées, où l'on trouve en abondance des êtres stériles, qu'il y a difficulté à rapporter les deux états à l'espèce dont ils dérivent.

« Tous les faits de digénèse, dit M. Van Beneden en parlant des animaux, trouveront convenablement leur place dans une de ces catégories; du moins jusqu'à présent on ne connaît aucun fait qui ne puisse y être rapporté. Mais, à côté de ces faits se trouvent quelques phénomènes de reproduction observés sur des animaux inférieurs qui ne se rattachent pas aux phénomènes précédents. »

Nous croyons que l'observation des faits est loin d'être épuisée dans cette voie curieuse d'investigation, même dans le règne animal; mais une foule de nouvelles séries devront être établies pour les modes divers de génération dans le règne végétal. Entraînés déjà trop loin par la nature de cet ouvrage, par l'intérêt de notre sujet, nous ne chercherons pas à réunir et à discuter tous ces faits de génération alternante, successive, interrompue, modifiée de la manière la plus intéressante par les lois qui président au groupement plus ou moins constant des aggrégats.

Nous rappellerons seulement qu'il existe des plantes, comme les pêchers, les abricotiers, etc., où les individus sexués sont dépourvus de feuilles, et où le développement de ces deux sortes de bourgeons n'a pas lieu en même temps. Nous signalerons ces anomalies d'individus tous mâles et isolés, comme dans le noisetier, tandis que les femelles, nées également par agamie, sont annexées à des feuilles dont l'aisselle donnera naissance à de nouveaux bourgeons. Toutes ces combinaisons sont sans nombre dans le règne végétal, et celles qui existent sous terre, hors de notre vue, dans les rhizomes et les tiges souterraines des plantes vivaces, exigeraient, pour être connues, la vie entière d'un observateur assidu.

Ces racines aériennes de plusieurs arbres des pays chauds qui se transforment dès qu'elles touchent le sol, en changeant de milieu; ces tiges descendantes, distinctes et pourvues d'écorce des *Melaleuca*, indiquent encore de nouveaux modes de reproduction agame, qui ont sans doute aussi leur analogie dans le règne animal.

Ainsi, les phénomènes de durée dans les végétaux se trouvent compliqués de ceux d'aggrégation, et tout nous ramène à ne voir dans les plantes que des *individus annuels*, en attachant à ce mot un sens qui n'implique pas la durée nécessaire d'une saison, mais seulement le temps employé à la vie des organes de chaque bourgeon ovigène ou phytogène.

Nous pourrions même aller plus loin, car de ce qu'une plante est annuelle, dans l'acception ordinaire du mot, nous ne pouvons pas en conclure qu'elle est isolée et qu'elle est formée par le seul individu sorti de la graine. Dans presque tous les cas il y a, dès la naissance, formation de bourgeons et reproduction par gemmes. Seulement, dans les plantes annuelles dont la végétation s'opère d'une manière conti-

nue, la création d'individus nouveaux par gemmation n'est pas aussi distincte que celle qui est séparée par les époques périodiques des saisons. Mais lorsqu'un bourgeon se développe, même au retour du printemps, comme cela se présente pour tous les arbres de nos climats, ce bourgeon lui-même ne peut pas être considéré comme un individu isolé ; il est bientôt le centre d'un groupe nouveau, qui a ce bourgeon pour origine, et qui en produit encore par gemmation plusieurs autres, avant de donner naissance à de véritables générations par sexe. De même que dans la classe des helminthes et surtout dans celle des zoophytes, les animaux se groupent de manière à former des figures distinctes, souvent régulières et constantes, de même nous voyons les gemmes d'une plante annuelle ou d'un même bourgeon vernal se disposer de certaine manière et produire alors des apparences que nous nommons *feuilles géminées, alternes, opposées, verticillées*, etc., et grouper en même temps leurs fleurs en forme d'*ombelles*, de *corymbes*, d'*épis*, de *panicules*, de *calathides*, etc.

Rarement un bourgeon émané d'un arbre ou d'une plante annuelle ne donne qu'une seule fleur, comme le *Cornus suecica*, le *Paris quadrifolia*, le *Drosera uniflora*.

Il arrive aussi, dans ces groupements particuliers des fleurs, que nous désignons sous le nom d'*inflorescence*, que les fonctions sont partagées et que les aggrégations sont formées d'individus qui concourent au même but, et dont les fonctions sont distinctes. C'est ainsi que dans la même calathide, et rangés dans un ordre constant, on trouve à la fois des *fleurons mâles* et des *fleurons femelles ;* ailleurs ce sont des *fleurons hermaphrodites* ou des *fleurons stériles*, plus grands, plus développés, ornant l'ensemble d'élégantes couronnes dont les fonctions nous sont inconnues. Dans les *Viburnum*,

de larges fleurs sans organes sexuels entourent celles du centre, qui sont fertiles.

Dans cette association, comme dans celles que forment les abeilles, les êtres destinés à la génération sont placés dans le centre et protégés par les autres. Singulières conditions que celles qui régissent ces associations florales ; il semble que certains individus aient cédé à d'autres leur corolle et leur aient accordé la partie ornementale de la fleur, à condition de les entourer d'une cour brillante et protectrice pour les hautes destinées qu'ils sont appelés à remplir. Ainsi se présentent les calathides des centaurées, les corymbes des *Viburnum* et des *Hydrangea*.

Un autre fait remarquable de l'association, ou plus exactement de l'aggrégation des individus, est le groupement distinct des mâles et des femelles dans plusieurs végétaux. Pourquoi, par exemple, dans les *Salix* et dans les *Populus*, tous les gemmes d'un même aggrégat sont-ils toujours des mâles ou toujours des femelles ? et cette tendance est même portée si loin dans les plantes dioïques, que non-seulement ces aggrégats unisexués se réunissent en société, mais que quelquefois des contrées entières n'offrent qu'un seul sexe sur de vastes étendues.

C'est ainsi qu'une plante herbacée aquatique, appelée *Anacharis Alsinastrum*, Bab., originaire de l'Amérique septentrionale, et tout à coup transportée et naturalisée en Angleterre, au point de gêner la navigation, n'a jamais offert que des individus femelles. Le mâle n'existe pas en Europe, et cette espèce nous montre un des exemples les plus curieux de la multiplication par bourgeons et de l'aggrégation végétale.

Dans d'autres espèces l'aggrégation est formée d'individus également unisexués, mais les deux sexes, comme dans

les *Corylus*, les *Pinus*, les *Abies*, s'unissent d'une manière régulière dans le mêmes groupe. L'arrangement des êtres mâles, relativement aux femelles, est toujours le même et se montre d'une manière presqu'aussi invariable que celui des étamines relativement au pistil dans les fleurs hermaphrodites.

Enfin, sur ces mêmes aggrégats à sexes séparés ou distincts, on voit souvent aussi des êtres se présenter au milieu des unisexués avec le caractère de l'hermaphroditisme.

Que peut être alors un être hermaphrodite, si ce n'est la soudure ou plutôt la pénétration intime de deux individus? Le mâle et la femelle, intimement unis, confondus dans les plantes hermaphrodites, peuvent-ils être considérés véritablement comme une seule création ? Dans les animaux nous ne trouvons l'hermaphroditisme que dans les classes les plus inférieures, et encore le plus ordinairement l'hermaphrodite est impuissant s'il n'a pas le concours d'un autre individu. La présence des organes mâles et des organes femelles, sous une même enveloppe et placés de telle manière que la fécondation soit assurée comme dans les anneaux du Tœnia et la plupart des fleurs hermaphordites, n'implique-t-elle pas la soudure intime de deux individus. Les organes des animaux hermaphrodites un peu compliqués, comme les huîtres, les anodontes, les *Unio*, si toutefois ces êtres sont réellement hermaphrodites, ne laisseraient-ils pas soupçonner quelques traces de ces soudures naturelles, de ces fusions d'organes que l'on pourrait expliquer par la loi du balancement si féconde en application, dont le génie de Geoffroy-Saint-Hilaire a doté la philosophie, ou par l'étude profonde des soudures et des avortements sur laquelle l'illustre de Candolle a fixé le premier l'attention des botanistes ?

Ces idées nous conduiraient bien loin si nous voulions les

adopter, et si surtout nous voulions les développer à ce point de vue. Si, partant de la fleur si simple d'un callitriche composée d'une étamine et d'un pistil, nous cherchions, en la considérant comme formée elle-même de deux individus, à ne voir dans toutes les classes du système de Linné que les élégantes associations d'êtres unisexués, groupés d'après des lois de symétrie et de subordination ; si, regardant tous les végétaux comme des aggrégats d'individus, nous accordions à chacun de ces êtres des fonctions spéciales dans l'ensemble des groupes, une origine commune et des formes différentes, nous arriverions à des conséquences qui sortiraient tout à fait du cadre actuel que nous nous sommes tracé. Que l'on nous pardonne même ces remarques au sujet de l'individualité dans les plantes ; l'examen de la durée et de l'influence des causes extérieures sur le développement des végétaux demandait quelques considérations préliminaires.

CHAPITRE XXVI.

PHÉNOMÈNES DE DURÉE ET DE PERMANENCE. — DU GROUPEMENT DES INDIVIDUS. — COUP-D'OEIL SUR L'ENSEMBLE DES VÉGÉTAUX LIGNEUX, OU LES ARBRES ET LES FORÊTS.

La nature, comme nous venons de le voir dans le chapitre précédent, ne s'est pas contentée de donner des formes particulières à chacun des êtres qu'elle a créés, elle a pour ainsi dire multiplié leur aspect à l'infini, en associant de la manière la plus élégante de nombreux individus de la même espèce. C'est ainsi qu'elle a donné naissance à ces masses

prodigieuses de Polypiers, dont les générations accumulées se développent au contact des vagues onduleuses de l'Océan ; c'est ainsi qu'en réunissant les gemmes des végétaux, elle a pu, sans générations sexuées, composer ces arbres majestueux qui forment les forêts, ces arbrisseaux plus humbles qui s'abritent sous leurs voûtes séculaires, et ces plantes souterraines, aux rhizomes ramifiés, qui jusqu'aux glaces polaires, nous montrent la vie et l'inépuisable variété de la création.

Qu'il nous soit permis, avant d'arriver aux détails pleins d'intérêt que ces plantes soudées vont nous offrir sous le rapport de leur durée, de jeter un regard curieux sur ce magnifique ensemble, et d'admirer quelques-uns de ces riants tableaux que la nature étale avec tant de beauté sur la terre.

Les arbres, sans contredit, sont le plus bel ornement des campagnes, et lorsque, vivant en société nombreuse, ils se rassemblent et composent les forêts, ce sont eux alors qui dominent le paysage et lui impriment un cachet particulier qui varie suivant les climats. L'entrée d'une belle forêt est comme les abords d'un nouveau monde, son aspect nous ramène à l'âge d'or ; nous oublions un instant, sous son majestueux ombrage, et les peines du cœur et les misères de la vie. Notre orgueil se tait devant la majesté du lieu, et de douces rêveries nous conduisent au hasard sous ces voûtes feuillées qui nous inspirent.

§ 1. FORÊTS DE LA ZONE TORRIDE.

Les familles végétales ont presque toutes des espèces ligneuses dont les dimensions varient suivant les climats, et dont le nombre augmente en approchant de l'équateur.

La zone torride est celle où la végétation arborescente

déploie toutes ses beautés. De nombreuses familles, inconnues sous nos zones tempérées, s'y montrent avec leurs formes particulières, et luttent de vigueur en combattant sur un sol qui peut à peine les nourrir. Chacune défend sa vie et cherche à s'élancer au-dessus des autres.

La nature, dans les forêts vierges qui forment l'éclatante ceinture de la terre, a conservé sa majesté primitive. Les arbres d'espèces différentes y sont pressés les uns contre les autres; leurs branches sont enlacées, et les lianes qui s'élancent d'une cime sur une autre, constituent des voûtes de verdure que les rayons du soleil ne peuvent traverser. L'eau ruisselle partout sur les troncs des vieux arbres, et ils se couvrent de fleurs étrangères qui ne leur demandent qu'un appui et l'abri de leur ombrage.

Ceux qui ont parcouru les riches contrées de la zone torride, où la végétation déploie son luxe et sa majesté, n'oublieront jamais ces impressions profondes dont le souvenir s'est gravé dans leur âme émue en traits ineffaçables. Sous un climat qui n'est modifié que par des alternatives de pluie et de sécheresse, chaque saison a sa flore. Le vent des hivers, qui chez nous détache les feuilles jaunies par l'automne et les dépose sur les fleurs mourantes des prairies, ne produit ici qu'un contraste. Il n'y a pas d'interruption entre la mort et le réveil de la nature; quand les folioles des *légumineuses* se détachent, quand de nombreuses *rubiacées*, des *térébinthacées* et d'autres familles arborescentes se dépouillent de leur feuillage, une foule d'arbrisseaux verdoyants épanouissent leurs fleurs, et le printemps d'une année succède sans transition à l'automne d'une autre. Ce qui contribue le plus à changer le paysage et à donner aux contrées tropicales leur air étranger et majestueux, c'est la prédominance des arbres sur les plantes herbacées, c'est la

variété de ces espèces arborescentes, leur volume prodigieux, leur immense développement et leurs fleurs magnifiques. Ce sont ces espèces volubiles, si flexibles et si longues qui serpentent autour des troncs et s'enlacent dans leurs branches gigantesques.

Ces plantes qui appartiennent souvent aux *asclepiadées* et aux *bignoniacées* donnent aux forêts tropicales un air de désordre et de confusion qui en fait la beauté. Elle réunissent en une seule masse de verdure tous les arbres d'une grande étendue, mêlent leurs fleurs à leur feuillage, enlacent le stipe élancé du palmier comme le tronc rameux de l'anacarde, et courent en festons vivants et en guirlandes fleuries sur les cimes les plus élevées. Souvent même elles donnent à une souche décomposée, l'apparence de la fraîcheur et de la vie.

Les arbres sont presque étouffés sous les *aroides* et les *orchidées* parasites ; d'énormes figuiers, de faux acajous (*Anacardium*) sont littéralement couverts d'élégants *Dendrobium*, de vanilles grimpantes, de *Cymbidium*, ou des larges feuilles vertes de monstrueux *Pothos*. La vie semble renaître sur de vieux troncs épuisés, et l'on voit les *Gustavia* et le *Theobroma* qui nous fournit le cacao, produire encore des fleurs qui sortent de leur vieille écorce, offrant à la fois fraîcheur et décrépitude.

Il semble que sous l'action d'une douce température, la vieillesse se réveille et veuille encore donner des gages de sa postérité, aux générations sans nombre auxquelles elle a servi et de souche et d'appui.

Les passiflores aux corolles de pourpre et d'azur descendent en festons sur ces colonnes fleuries, au-dessus desquelles les *Banisteria* ont suspendu leurs grappes dorées.

Un aspect inconnu sous notre ciel est dû à la prédomi-

nance des feuilles ailées de la grande famille des *légumineuses*. Les nombreuses folioles, symétriquement rangées, des *mimosées*, des *Acacia*, des *Abrus*, des *Gleditzia* donnent au feuillage une légèreté que nous ne connaissons pas. Le soir toutes ces folioles s'abaissent ou changent de position, les forêts s'endorment, et le réveil du matin frappe plus encore le voyageur que le sommeil du soir qui lui montre la nature fatiguée de lumière et de vie, se reposant pendant la fraîcheur des nuits.

Les saisons, comme nous l'avons déjà dit, ne sont pas séparées sous les tropiques par une longue période de repos et d'inertie, mais la zone équatoriale a aussi son printemps ; c'est alors que se déploient ces jeunes feuilles ailées qui savent se reposer et dormir pendant les premiers âges de leur vie ; c'est alors que la verdure des bois prend pour un instant ces nuances de fraîcheur qui donnent tant de charme à nos printemps ; mais de grandes différences existent à cet égard dans les diverses parties du monde.

Dans nos zones tempérées nous suivons graduellement le bleuissement du vert depuis le moment où le bourgeon s'entr'ouvre et laisse sortir ses feuilles encore jaunies, jusqu'à l'époque où le bleu l'abandonne et lui laisse la livrée ternie des hivers.

Sous les tropiques, quelques familles seulement nous permettent de suivre, dans les variations de leur verdure, la succession de ces nuances auxquelles nos forêts nous ont habitués. La plupart des végétaux ligneux ont des feuilles coriaces, dures et persistantes, d'un vert brun et foncé, qui n'a jamais la fraîcheur que présente le réveil de la nature après un long repos. C'est sous ce sombre aspect que se présentent la plupart des *guttifères*, des *laurinées*, des *sapotillées*, etc., si répandues dans l'Amérique équinoxiale.

Dans les zones élevées des Andes, dans les lieux appelés *paramos* par les naturels, on ne voit pas non plus, comme dans nos montagnes, une verdure nouvellement éclose; on n'y trouve que des arbres rabougris et étendus en forme d'éventail. Leurs feuilles sont persistantes et conservent éternellement leur verdure. On y voit les *Escallonia Tuber*, *E. myrtilloides*, des *Freziera*, le *Myrtus microphylla* et d'autres espèces à feuilles coriaces et luisantes comme celles de nos lauriers.

La nature, changeant les conditions sur un espace restreint, varie à son gré ses productions. Mais si l'eau, sous le ciel brûlant de la région équatoriale, vient ajouter sa puissance à celle du climat, la vie n'a, pour ainsi dire, plus de limites. C'est ainsi que les cataractes d'Aturès, dans l'Amérique du Sud, sont entourées d'immenses forêts dont la fraîcheur est entretenue par l'eau réduite en poussière que l'air échauffé dissout immédiatement. Elles sont principalement formées de ces lauriers au luisant feuillage, parmi lesquels on distingue les *Ocotea cymbarum* et *lineata*, d'élégantes mimosées et de monstrueux *Ficus*. Leurs troncs nourrissent des plantes presque aériennes, qui restent suspendues à leurs rameaux; le *Cymbidium violaceum* y montre ses gracieuses corolles, l'*Habenaria angustifolia* y forme ses gazons de verdure; les fleurs jaunes des *Bannisteria* se mélangent aux bouquets bleus des grimpantes *bignoniacées* près des *Pothos* aux formes massives et parmi des *Arum* et des *Peperomia*. Au milieu de ces parterres suspendus on voit pendre une mousse verdoyante, le *Grimmia fontinaloides*, découvert par M. de Humboldt sur les arbres les plus élevés, et rappelant les régions européennes au centre de la zone torride.

Les plantes, avides d'humidité sous ce ciel brûlant, viennent se grouper à l'envi sous la douce rosée des cataractes;

les *Heliconia* et d'autres *scitaminées*, ces formes si particulières aux pays chauds, se réunissent en groupes auprès des chaumes élancés des bambousiers, et trois palmiers distincts, connus sous les noms de *Murichi*, de *Jagua* et de *Vadgiais* forment çà et là des bosquets séparés, offrant chacun leur port particulier. « Le dernier, dit M. de Humboldt, a des palmes qui surmontent des troncs de 80 à 100 pieds de haut; ce sont de véritables panaches du vert le plus tendre et le plus frais. Ils forment une seconde forêt sur la première, où dominent les îles qui divisent le fleuve en nombreux torrents; ils se détachent sur l'azur du ciel, et reçoivent la vapeur des eaux. »

Dans ces heureuses contrées où l'homme est effacé par la nature sauvage, le calme de l'atmosphère contraste avec le tumulte des eaux. L'air n'est jamais agité, le feuillage est immobile; on n'entend pas ce léger bruissement des feuilles qui, pendant les chaleurs de nos étés, nous prévient de la brise après laquelle nous soupirons. Si la branche flexible d'un *Bignonia* se balance, si la feuille d'un palmier s'incline et se relève avec lenteur, c'est une chute rapide du fleuve qui chasse l'air avec violence et lui donne indirectement l'impulsion.

« Les eaux murmurantes ont, dans les longues saisons des pluies, entassé des îles de terre végétale parées de *Drosera*, de *Mimosa*, au feuillage d'un blanc argenté, et d'une multitude de plantes; elles forment des lits de fleurs au milieu des roches nues; elles rappellent à l'Européen ces blocs de granit solitaires et couverts de fleurs que les habitants des Alpes appellent *courtils*, et qui percent les glaciers de la Savoie (1). »

(1) Humboldt, Tableaux de la nature, t. 1, p. 247.

Les rochers les plus arides se couvrent bientôt d'espèces arborescentes, sous l'influence de l'eau. Autour des rocs pelés des cataractes de l'Orénoque, les pluies, qui sous la zone équatoriale sont si abondantes et parfois de si longue durée, donnent à la végétation la fraîcheur des zones tempérées; la nature en est partout embellie.

« Les arbres poussent de nouvelles branches, se parent d'une verdure plus tendre et se couvrent de fleurs; les plantes herbacées, au sein des plaines, émaillent le sol de mille couleurs des plus vives. Sous l'ombrage des forêts, les *fougères* et les *lycopodiacées* étendent leurs rameaux pennés, aux formes élégantes. Les fleurs, les feuilles sont courtisées par des milliers d'insectes aux teintes métalliques, rivalisant d'éclat avec les papillons aux ailes diaprées. Ceux-ci parcourent avec lenteur la sombre voûte des forêts, ceux-là les campagnes découvertes, également peuplées d'oiseaux; les uns chantent, les autres étalent leur riche parure. Tout intéresse, tout fixe l'attention, et la nature entière paraît animée. On est surpris tour à tour par le bourdonnement de l'oiseau mouche, par des myriades de papillons jaunes réunis dans les sentiers, par le chant triste et monotone du couroucou, perché sur les parties les plus solitaires de la forêt, ou par les troupes bruyantes des tangaras et des troupiales, dont la cime des arbres est peuplée. Il n'est pas jusqu'à l'incertitude du temps qui n'offre quelque charme (1). »

Dans les plaines de l'Inde, la saison des pluies vient ranimer la terre, comme dans les forêts de l'Amérique. Les dômes impénétrables du figuier sacré sont dominés par les cimes aériennes des cocotiers, et les mimoses aux feuilles légères, entourent de leurs groupes innombrables ces bosquets

(1) D'Orbigny, Voyages, t. 2, p. 544.

élégants. Des masses de bambous s'élancent le long des fleuves, et après les averses, pendant que l'eau glisse encore sur leurs feuilles allongées, des insectes phosphorescents, brillants comme des étincelles, éclairent la douceur des nuits. (Calcutta).

L'*Abrus precatorius* ouvre ses fruits desséchés et montre, comme notre *Iris fœtidissima,* de brillantes séries de graines écarlates; des fougères grimpantes se joignent aux singuliers *Epidendrum* et se mêlent à de charmants *Bauhinia* à fleurs roses, tandis que les *Ruellia* cherchent l'ombre pour y montrer les teintes délicates de leurs fleurs.

Près de là, une nappe d'eau est couverte des feuilles élargies et des belles fleurs du *Nelumbium speciosum*. D'immenses bambous s'élèvent à 10 mètres de hauteur et laissent pendre sur les eaux leurs feuilles tombantes et immobiles dans le calme de l'atmosphère. Ils remplacent ces roseaux si minces et si mobiles qui se balancent sur les rivières de nos contrées.

Au milieu de ces richesses, le voyageur éprouve de vifs regrets. Ces beaux arbres, dont les troncs séculaires soutiennent les dômes feuillés, sont souvent dépourvus de leurs fleurs, et même privés de leurs fruits, et le botaniste indécis hésite à nommer le groupe naturel qui doit contenir le végétal dont il admire les formes et les proportions. A part les parasites aux fleurs éclatantes et parfois au feuillage coloré, on est frappé du petit nombre de végétaux fleuris que renferment les forêts vierges.

Ce qui étonne celui qui parcourt ces grands centres de créations végétales, c'est la multitude de plantes sarmenteuses, volubiles et grimpantes qu'il aperçoit de tous côtés, et qui parfois rendent sa marche impossible; c'est le nombre des plantes parasites et aériennes qui cachent partout la

mort et la vieillesse sous la fraîcheur d'un feuillage étranger et sous les vives couleurs de fleurs parfumées ; c'est la proportion remarquable de végétaux armés, de ces plantes munies d'aiguillons, de poils piquants ou de dangereuses épines ; c'est l'ensemble de cette végétation qui semble fuir la terre et qui cache le bleu du ciel.

Si ces contrastes éveillent à la fois sa curiosité et son admiration, une émotion plus profonde s'empare de ses sens quand il cherche à démêler la diversité des formes végétales qui décorent la terre. Presque toutes les familles s'y montrent sous la forme arborescente, et le voyageur qui pourrait parcourir la zone tropicale africaine, encore si peu connue, l'Amérique équinoxiale, la partie chaude de la Nouvelle-Hollande, les grandes îles de l'Asie équatoriale et les vastes régions des Indes, verrait le règne végétal se montrer dans toute sa diversité, et des plantes ligneuses représenter, dans l'une ou l'autre de ces contrées, les formes herbacées auxquelles ses yeux sont habitués.

Il est toutefois de ces types qui dépassent à peine les tropiques, et qui dominent tellement les autres formes, qu'elles commandent même l'admiration des personnes qui sont étrangères à l'étude de la nature.

Tels sont les palmiers ; ils occupent toute la zone torride dans les plaines, et jusqu'à la hauteur de 1,000 mètres sous une température moyenne de 19° à 28°, dont le minimum ne descend pas, pendant les nuits d'hiver, au-dessous de 15°. Un petit nombre d'espèces s'élève, dans les Andes, jusqu'à 2,600 mètres. Cette belle famille envoie pourtant quelques espèces en dehors des tropiques. De ce nombre est le *Phœnix dactylifera*, le *Chamærops humilis*, le *C. Palmetto*, l'*Areca Novæ-Zelandiæ*, et les palmiers récemment découverts dans l'Himalaya. Ces plantes supportent des tem-

pératures moyennes de 16° à 17°, et habitent des contrées où la neige peut quelquefois couvrir le sol pendant plusieurs jours.

Ce n'est cependant que dans les parties les plus chaudes du monde que cette belle famille acquiert tout son développement.

Un palmier, remarquable par sa beauté, imprime aux paysages de la Havane un aspect particulier ; c'est l'*Oreodoxa regia*, Humb. et Bonpl., qui paraît formé de deux colonnes superposées, et sa magnificence lui a fait donner le nom de *Palma real*. Il s'élève jusqu'à 26 mètres, et son stipe, un peu renflé au milieu et blanchâtre à la base, se charge de couleurs au sommet, et devient d'un vert tendre dû au rapprochement et à la dilatation des pétioles de ses feuilles. Celles-ci, d'un vert panaché, s'élancent droit vers le ciel, puis se courbent gracieusement au sommet.

C'est un *Mauritia* qui couvre le delta de l'Orénoque, et fournit aux habitants leur sagou et leurs tissus. C'est un palmier des marécages qui remonte jusqu'aux sources de ce fleuve.

« Dans le temps des inondations, dit M. de Humboldt,
» ces bouquets de *Mauritia* à feuilles en éventail, offrent
» l'aspect d'une forêt qui sort du sein des eaux. Le naviga-
» teur en traversant de nuit les canaux du delta de l'Oréno-
» que, voit avec surprise de grands feux éclairer la cime des
» palmiers. Ce sont les habitations des Guaraons sus-
» pendus au tronc des arbres. Ces peuples tendent des
» nattes en l'air, les remplissent de terre, et allument sur
» une couche humide de glaise, le feu nécessaire pour les
» besoins de leur ménage. Depuis des siècles ils doivent leur
» liberté et leur indépendance politique au sol mouvant et
» fangeux qu'ils parcourent dans le temps de sécheresse,

» et sur lequel eux seuls savent marcher en sûreté, à leur » isolement dans le delta de l'Orénoque, à leur séjour sur » les arbres.

» Ce palmier ne procure pas seulement à ces peuples » une habitation sûre pendant les grandes crues de l'Oré- » noque, mais il leur offre aussi dans ses fruits écailleux, » dans sa moelle farineuse, dans son suc abondant en ma- » tière sucrée, enfin dans les fibres de ses pétioles, des » aliments, du vin et du fil propre à faire des cordes et à » tresser des hamacs. Ces habitudes des Indiens du delta de » l'Orénoque se retrouvaient jadis dans le golfe de Darien » *(Uraba)*, et dans la plupart des terrains inondés, entre » le Guarapiche et les bouches de l'Amazone. Il est curieux » de voir, au plus bas degré de la civilisation humaine, » l'existence de toute une peuplade dépendre d'une seule » espèce de palmier, semblable à ces insectes qui ne se » nourrissent que d'une même fleur, d'une même partie d'un » végétal (1). »

Ce groupement de nombreux individus dont la réunion constitue les arbres, l'arrangement symétrique des êtres qui se réunissent ainsi d'après certaines lois de symétrie, est d'autant plus intéressant à étudier, que les arbres donnent leur caractère au paysage par leur port et par leur feuillage, bien plus que par leurs fleurs. A l'exception de quelques plantes sociales, telles que les genêts et les bruyères, dont les fleurs excessivement multipliées couvrent momentanément les rameaux, la robe des campagnes est le vert sous ces nuances diverses; il n'est pas étonnant qu'un arbre à feuilles colorées, un palmier surtout, modifie le paysage de la contrée où il végète. Tel est le *Mauritia aculeata* rencontré

(1) Humboldt, Voy. aux rég. équinoxiales, t. 8, p. 363.

par M. de Humboldt sur les bords du Tenis, l'un des affluents de l'Orénoque. Ses feuilles portées sur un stipe hérissé d'épines, sont en forme d'éventails inclinés vers la terre. Chacune d'elles offre vers son centre, par l'effet d'une maladie du parenchyme, des cercles concentriques alternativement jaunes et bleus. Le jaune domine vers le centre. « Nous fûmes » singulièrement frappés de cet aspect. Ces feuilles colo- » rées comme la queue du paon, sont portées par des troncs » courts et extrêmement épais. Ce palmier est distribué par » groupes de douze à quinze troncs qui sont rapprochés » comme s'ils naissaient des mêmes racines. Par leur port, » par la forme et la rareté de leurs feuilles, ces arbres res- » semblent aux lataniers et aux *Chamærops* de l'ancien » continent. »

Ajoutez à ces faisceaux colorés les stipes élancés du palmier *Pirijao*, dont les régimes semblent porter des pêches colorées, et vous aurez une idée des effets grandioses de ces terres équinoxiales habitées par les princes du règne végétal.

Parmi les palmiers aux larges feuilles se présentent les lataniers, dont l'aspect est si pittoresque. Le *Latania borbonica*, le type de ce beau genre, habite les îles de l'Océan indien, entre Madagascar et l'archipel de la Sonde ; le curieux *L. sinensis* s'étend sur les côtes sablonneuses et maritimes de la Chine ; rien de plus singulier que ses feuilles disposées en faisceaux, pétiolées, palmées ou demi-ailées. Les jeunes sont plissées en éventail, les autres s'ouvrent, s'étendent, et munies de longues pointes, elles figurent des soleils rayonnants.

Les Areca aux tiges élancées déploient leurs panaches. Les *Areca rubra, A. lutescens, A. sapida, A. Cathecu, A. javanica*, forment des groupes ou des bosquets sur les rivages des Indes ou sur les îles asiatiques qui avoisinent l'Océanie.

Les *Cocos campestris*, *C. oleracea*, *C. flexuosa*, *C. plumosa* étalent leurs cimes aériennes sous le ciel azuré du Brésil ; le *Ceroxylon andicola* monte sur les Cordilières à de grandes hauteurs, où son stipe couvert de cire peut atteindre jusqu'à 60 mètres d'élévation.

Dans l'île de Ceylan et sur la côte du Malabar, croît le *Corypha umbraculifera*, le plus bel arbre peut-être de cette admirable famille, si toutefois on peut nommer ainsi un végétal dont l'existence est aussi limitée. Il offre d'immenses parasols impénétrables aux rayons du soleil des tropiques, et se couronne d'une guirlande de fleurs auxquelles succèdent des fruits qui emploient plus d'une année pour acquérir leur maturité ; singulière production de la nature, qui chaque année, sous le climat le plus chaud du monde, produit une élégante couronne de vastes parasols, et qui, semblable aux agaves de l'Amérique, s'éteint pour toujours dès que ses fleurs viennent à éclore, et que ses fruits ont assuré de futures générations.

Les *Chamædorea*, d'une plus humble stature, étalent au Brésil et au Pérou leur verdoyant feuillage, les grappes dorées de leurs fleurs, et leurs fruits bleus.

Près des palmiers se trouvent les formes étrangères des *Pandanus*, avec leurs feuilles fasciculées, bordées d'épines rouges et transparentes, et leurs faisceaux de racines élevées au-dessus du sol ; ils se multiplient à l'infini aux Indes et à Madagascar.

Les *Typhacées*, qui dans nos contrées sont des plantes aquatiques et herbacées, rappellent encore ici la beauté des palmiers.

Les *Phytelephas* aux lourdes semences d'ivoire, y forment des arbres dont le port est celui des *Pandanus*, famille étrangère aux contrées tempérées.

Les *Aloes*, les *Yucca*, les *Aletris*, les *Dracæna*, nous étonnent par le volume de leurs feuilles ou les dimensions de leurs tiges. De grands *Dracæna*, dont plusieurs offrent un feuillage étincelant de couleur, nous donnent une idée de la végétation des Indes et des îles africaines, tandis que les *Yucca* sont pour la plupart originaires de l'Amérique du sud.

La véritable patrie des *aroides* est aussi la zone équinoxiale du nouveau monde.

L'abondance des pluies et l'ombre ténébreuse des vastes forêts y développent une grande quantité de *Pothos* et de *Caladium* qui acquièrent des proportions gigantesques, tandis que les genres *Arum, Calla, Pistia*, etc., appartiennent principalement à la zone tempérée, entre 30 et 45 degrés.

L'élégante famille des *fougères* abonde en végétaux ligneux, qui loin de cacher sous la terre des rhizomes rampants comme le font les espèces des zones tempérées, élèvent des stipes élancés, et se couronnent comme les palmiers de feuilles découpées et symétriquement disposées; d'autres plus humbles s'abritent sous ces frondes immenses, et se mêlent aux *Tillandsia*, aux *Puya* et à quelques autres *broméliacées*, faisant ainsi le complément des forêts vierges.

Les formes qui nous paraissent les plus extraordinaires dans cette végétation arborescente des pays chauds, appartiennent comme on le voit aux plantes monocotylédones. En effet, et sans que nous en connaissions la cause, à mesure que nous nous éloignons des tropiques, les espèces de cette grande classe de végétaux augmentent en nombre et diminuent de grandeur.

Mais il existe aussi parmi les dycotylédones des formes

particulières aux régions chaudes du globe. Les *Cycas* et les *Zamia* sont disséminés sur la terre, les uns originaires des Indes, des Moluques et de Madagascar, les autres de l'Amérique australe. Ce sont les représentants de ces nombreuses espèces qui, dans la période des terrains jurassiques, imprimaient au paysage leur singulière physionomie, comme les fougères arborescentes et de gigantesques lycopodiacées nous reportent à ces forêts primitives que les siècles ont ensevelies.

Nous n'avons rien de comparable aux monstrueux *Adansonia* de l'Afrique équatoriale, rien qui rappelle même les *bombacées* dont il fait partie.

Le mode de végétation des *Ficus*, et surtout de ces énormes figuiers des pagodes nous transporte immédiatement dans les contrées chaudes de l'Asie. Les euphorbes charnues et arborescentes nous conduisent dans les îles africaines, tandis que les *Eriodendrum*, les *Terminalia*, les *Calophyllum*, les *Cecropia*, les *Sloanea*, véritables géants des forêts vierges, nous ramènent encore sur le continent américain.

Les *myrtacées*, qui dans l'Europe australe sont à peine représentées par un arbrisseau, forment à la Nouvelle-Hollande des forêts étendues.

Là se présentent aussi ces étranges *Casuarina* qui s'avancent jusque dans l'Asie méridionale, bien différents de nos *Ephedra*, de notre *Polygonum equisetiforme*, et de nos presles herbacées. Les *Bancksia*, les *Diandra* si nombreux en espèces sont encore de singulières productions du monde austral de la Nouvelle-Hollande, où se trouvent, parmi les *Eucalyptus* les plus gigantesques végétaux, et où leurs feuilles grises et coriaces se présentent verticalement aux rayons du soleil.

Les *Aralia*, disséminés sur diverses parties du globe, montrent aux yeux étonnés des Européens leurs formes particulières si différentes de celles des autres végétaux. L'*A. macrophylla* rappelle les larges feuilles du ricin, l'*A. lanigera* également palmé a des feuilles presque grasses et charnues, celles de l'*A. reticulata* sont dentelées, à limbe réticulé, et d'autres *Aralia* à longues feuilles rembrunies font encore partie des associations bizarres que nous montrent les terres de l'Océanie.

Les *conifères*, plus spéciales aux zones tempérées, ont pourtant des représentants dans les parties chaudes de la terre. Le Brésil, le Chili, la Nouvelle-Hollande ont leurs espèces particulières, dont les rameaux verticillés, couverts de feuilles persistantes et régulières s'élèvent majestueusement vers le ciel, ou s'abaissent doucement vers la terre.

Quelques conifères aux feuilles dures et rougeâtres offrent un effet de la végétation de la Nouvelle-Zélande.

Mais nous sortons ici de la zone torride, et si nous avons choisi presqu'au hasard au milieu de tant de formes étrangères, quelques-unes de celles qui frappent le plus nos yeux, c'est pour donner une idée de la variété qui existe dans l'association des végétaux complexes, et des lois remarquables qui président à cette symétrie préméditée.

§ 2. FORÊTS DE LA ZONE TEMPÉRÉE.

Sous la zone tempérée, comme sous les tropiques, les forêts ne présentent toutes leurs beautés que sur les terres vierges et fertiles dont l'homme n'a pas encore violé la solitude. Là seulement les arbres acquièrent leur grandeur et leur majesté ; là le luxe d'un vigoureux feuillage contraste avec les vieux troncs que les siècles ont vaincus, et sur les-

quels la mousse vient promptement cacher les ruines de la nature. Le lierre court en festons sur ces amas confus, et des fleurs brillantes, fuyant l'air vif des campagnes, éclosent sous leur ombre ténébreuse, et associent leur beauté au feuillage qui renaît tous les ans.

Retraites parfois inaccessibles, les forêts sont l'asile des animaux de la création, quelquefois même du proscrit que le malheur poursuit. Le dôme feuillé des arbres devient le domicile des oiseaux, et le vieux tronc qui résiste à la violence de l'ouragan, permet au zéphyr d'agiter son feuillage et d'incliner ses rameaux. Nos forêts absorbent l'humidité de la terre, elles appellent la rosée des cieux, elles puisent dans l'atmosphère les éléments de leur existence, et rendent au centuple ce qu'elles empruntent au sol qui semble les nourrir.

Quelques forêts établissent un passage insensible entre celles de nos climats et celles des régions les plus chaudes de la terre. Ce sont celles qui, situées en dehors des tropiques, appartiennent encore à des contrées assez chaudes pour que l'hiver ne s'y fasse pas sentir. Telles sont les forêts des Canaries, si bien décrites par M. Berthelot.

« Dans ces climats où tout concourt à exciter l'élaboration de la sève, une autre économie régit la marche de la végétation ; des arbres toujours verts, une croissance continue, un développement rapide, sont les conséquences de cette énergie vitale qui se déploie dans toute sa plénitude. Les variations des saisons étant moins brusques, et les intermittences de la végétation presque inappréciables, les arbres passent sans interruption par les différentes phases de la vie, et leurs rameaux se chargent à la fois de fruits, de fleurs et de nouveaux bourgeons. Les nuages que les vents alizés chassent incessamment devant eux s'amoncellent au-dessus

des forêts et les imbibent de vapeurs. Cette rosée salutaire, en s'infiltrant dans les couches crevassées du sol, alimente les sources qui percent de toutes parts ; elle se répand en perles brillantes sur les feuilles ; on la voit filtrer goutte à goutte des rochers couverts de capillaires. De là cet échange continuel des émanations de la terre et de l'atmosphère, ces eaux limpides qui s'échappent en petits ruisseaux des grottes tapissées de mousses. Et si à ces bienfaits de la nature, à cette chaleur du jour tempérée par les brises de l'Océan, se joint encore la sérénité des nuits, la tranquillité dont on jouit sous ces beaux ombrages, et cet air vivifiant qui pénètre les végétaux et qu'on respire avec tant de délices, on pourra alors se faire une idée de la physionomie de cette région.

» Par leur caractère atlantique, les forêts canariennes n'ont presque plus rien de commun avec celles de nos climats ; elles offrent, en général, des points de vue très-variés, et se groupent de la manière la plus pittoresque sur les pentes des montagnes, garnissant le fond des ravins et les anfractuosités de leurs berges. On erre longtemps sous ces massifs de verdure et parmi ces tribus d'arbres et de plantes qui se pressent et se confondent. Ces forêts, placées sur les confins de la zone tempérée, ont déjà de grandes analogies avec celles des contrées les plus chaudes des deux hémisphères. Les lauriers y croissent en masse, comme aux Antilles et dans quelques îles de l'archipel d'Asie. Ils abondent partout et forment quatre espèces distinctes, auxquelles viennent s'unir d'autres arbres de haute futaie et plusieurs beaux arbustes : l'*Ardisia excelsa*, le *Myrica Faya*, l'*Erica arborea*, le *Rhamnus glandulosus*, le *Visnea moccanera*, le *Viburnum rugosum*, le *Cerasus Hixa*, le *Boehmeria rubra* et l'*Olea excelsa ;* mais les *laurinées* dominent toujours et forment le type de cette région.

» Le principal caractère de ces forêts canariennes est la présence d'arbres toujours verts et le mélange des espèces appartenant à des genres divers. Dans ce climat de transition, on peut déjà observer le passage de la végétation de la zone tempérée à la zone tropicale. La multiplicité des genres et le pêle-mêle des espèces étonnent le botaniste qui parcourt pour la première fois cette région verdoyante et rafraîchie (à cette hauteur) par les bruines qui se forment dans son atmosphère ; mais en même temps la similitude de formes organiques vient lui rappeler encore l'uniformité des forêts européennes. En effet, si l'on en excepte deux ou trois espèces, toutes les autres présentent à peu près la même structure dans le port, comme dans les parties foliacées. Ce sont, en général, des feuilles d'un vert foncé et luisant, lisses, fortes, entières, lancéolées ou fort peu découpées sur leurs bords. Presque tous les arbres portent des fruits à drupe ; leurs fleurs sont peu apparentes, mais quelques-unes répandent une odeur pénétrante, qui se rapproche déjà du parfum musqué des forêts du Nouveau-Monde (1). »

Ailleurs, les forêts semblent se rapprocher davantage des nôtres. Celle d'Agua-Garcia offre, selon M. Berthelot, d'admirables fourrés. « Au milieu de cette atmosphère de rosée qui pénètre les plantes, la sève coule à pleins bords ; l'on dirait que la nature a voulu réunir dans ces lieux tous les éléments de production et de vie ; ce ne sont partout que des tapis de polytrics, d'hypnées, de trichomanes, de vieux troncs recouverts de lierre, *Hedera canadensis,* de *Duvallia canariensis*, d'*Asplenium palmatum*. Favorisés par la rapide décomposition des substances végétales et par les principes fécondants qui en émanent, les bolets, les agarics, les cla-

(1) Berthelot, Géogr. bot. des Canaries, t. 3, p. 170.

vaires, les byssus, mêlés aux lichens, aux mousses, aux jungermanes et aux lycopodes, naissent à l'envi du sein de cette terre imbibée d'humus. »

Mais rien n'est plus remarquable, dans toutes les forêts des Canaries, que les arbres groupés dans le fond de la Caldera de Palma.

« Surpris d'abord du pêle-mêle de la végétation dans ce vaste cratère, nous ne le fûmes pas moins à l'aspect d'un *Pistacia atlantica*, dont le tronc avait plus de 7 pieds de diamètre, et d'un *Juniperus Cedro* aussi étonnant par les dimensions de sa base que par l'élévation extraordinaire de sa tige. Parmi les pins, qui croissent confondus avec les lauriers, les fayas, les bruyères et les autres arbres, il y en eut un surtout qui fit plus particulièrement notre admiration. Il avait pris racine sur les bords du torrent qui traverse la Caldera ; ses branches robustes s'étalaient en larges rameaux et ombrageaient un immense espace ; les plus basses étaient recourbées jusqu'à terre, et formaient une voûte de verdure qui eût pu abriter tout un troupeau. Cet arbre si imposant était peut-être contemporain des dernières révolutions qui avaient bouleversé ses alentours. Ce fut au pied de son tronc colossal que nous nous établîmes pour passer la nuit. De là, nous découvrions la plus grande partie de l'enceinte ; en face s'élevaient des pics menaçants, des rochers entassés, des montagnes sur d'autres montagnes ; des groupes de végétaux composés d'espèces disparates, garnissaient toutes les berges et couronnaient les masses de basalte dont nous étions entourés, tandis qu'au-dessus régnait l'aridité la plus affreuse. Nous voyons là, pour la première fois, les dattiers à côté des pins, et les plantes du littoral mêlées à celles de la haute région. Nous devons en convenir, malgré ce que nous avons déjà dit de ces lieux et de leur aspect sauvage, on

n'aura encore qu'une bien faible idée de l'impression qu'ils nous causèrent. Par son caractère grandiose, la végétation de la Caldera porte avec elle le cachet d'une nature indépendante et forte de sa liberté ; ses principales beautés consistent dans le gigantesque de ses formes, dans la bizarre dissémination de ses produits, et plus encore dans les contrastes qui résultent de ce désordre de création (1). »

Nous n'avons pas, dans nos contrées tempérées, cette multitude de végétaux arborescents qui dominent sous la zone torride et jusque dans la partie chaude de notre zone tempérée. Quelques familles seulement produisent les arbres qui forment nos bois ; les *amentacées*, les *acéracées*, les *rosacées*, un petit nombre de *rhamnées* et de *célastrinées*, quelques *tiliacées*, *oléacées* et *aquifoliacées*, des *éricacées* et des *conifères*, voilà les groupes qui figurent dans les associations ligneuses, et parmi eux les *amentacées* et les *conifères* sont les seuls qui aient de l'importance dans la composition des futaies.

Nous ne reviendrons pas sur les tableaux de la végétation de ces forêts européennes ; nous avons décrit en détail celles du plateau central de la France, et les autres ne présentent que des différences insignifiantes.

Il est remarquable que dans ces forêts européennes chacune d'elles ne soit formée que d'un petit nombre d'arbres, quelquefois même d'un seul, dont les individus sont multipliés à l'infini. Quelques parties de la zone torride offrent le même phénomène ; il n'a pas échappé à M. d'Orbigny : il cite, en Amérique, d'immenses forêts, telles que le Monte-Grande, près Santa-Cruz, qui sont composées, comme les nôtres, par un très-petit nombre d'espèces excessivement

(1) Berthelot, local. citée, t. 3, p. 145.

répandues. Ce sont des plantes sociales par excellence, couvrant jusqu'à plusieurs centaines de lieues. La variété ne se montre que si le terrain n'est pas uniforme et si les conditions d'existence sont elles-mêmes variées. Ces forêts contiennent aussi un petit nombre d'espèces d'animaux. « Il » faut, dit M. d'Orbigny, pour qu'une forêt soit animée, » qu'on voie s'y succéder fréquemment des plaines, des » cours d'eau ou de fortes inégalités de terrain (1). »

Cette monotonie, qui est l'exception pour la zone équatoriale, est le caractère dominant des forêts européennes. On a vu le petit nombre d'espèces qui se développent sous les futaies du plateau central. Nous avons parcouru des espaces considérables en Belgique, dans la vaste forêt des Ardennes, sans trouver autre chose que des groupes de *Trientalis europœa*, d'*Asperula odorata*, d'*Anemone nemorosa*, et de quelques autres espèces. Nous avons vu, en Danemark, des bois de hêtres sous lesquels il n'existe que des luzules et une ou deux espèces de *Rubus*. M. Lloyd signale, aux environs de Nantes, d'immenses forêts monotones, où, après plusieurs lieues de marche, on parvient à trouver quelques pieds de : *Lysimachia nemorum*, *Androsæmum officinale*, *Asperula odorata*, *Convallaria maialis*, *Veronica montana*.

Les arbres eux-mêmes semblent se trier, et nous avons en Europe des forêts de chênes à feuilles caduques, de chênes à feuilles persistantes, de hêtres, de bouleaux, de sapins, de pins, de mélèze, et quoique chacune de ces espèces en admette d'autres avec elle, il arrive souvent que les arbres tolérés restent sur la lisière ou garnissent les clairières, et décèlent enfin, par leur manière d'être, un état de subordination que l'on ne peut contester.

(1) Voyage, t. 2, p. 584.

Envisagées sous le rapport des caractères qu'elles donnent au paysage, les forêts des zones tempérées peuvent se partager en deux classes, celles qui sont formées d'essences à feuilles caduques et celles qui résultent de l'association des conifères.

Les premières ont un aspect plus riant et moins monotone que les secondes ; l'aspect de chaque espèce d'arbre est différent : ils impriment, en hiver comme en été, un cachet tout particulier au paysage. Leur port et leur élégance sont extrêmement variables. En général, ceux dont les branches, par suite de la disposition des feuilles et des bourgeons, sont constamment opposées, offrent une régularité qui ne plaît pas autant que l'espèce d'abandon et de négligence apparents que l'on retrouve dans les autres.

La position des bourgeons, leur avortement ou leur développement relatifs, sont les causes de ces aspects si divers que nous offre la cime des arbres quand ils sont dépouillés de leurs feuilles.

Comme chaque feuille produit un bourgeon à son aisselle, et que chaque bourgeon est l'origine d'une branche, il semblerait que le nombre des rameaux doit s'accroître chaque année en progression géométrique. Il est pourtant très-rare qu'il en soit ainsi, parce que de nombreux bourgeons avortent, et quelquefois avec une telle constance, qu'ils offrent des caractères certains pour reconnaître les espèces ou au moins les genres d'arbres auxquels ils appartiennent. Il est extrêmement curieux d'étudier, sous ce point de vue, ces grandes associations arborescentes d'individus, et de rechercher les lois suivant lesquelles ils se réunissent, s'associent ou se combattent.

Il en est où tout paraît également partagé. Dans les ormes, les *Celtis*, les *Planera*, l'ordre remarquable qui règne

dans l'arrangement des feuilles, et par conséquent dans la disposition des bourgeons, leur permet à tous de se développer, et l'augmentation annuelle des rameaux devient plus grande qu'une progression géométrique. Ainsi, la cime d'un orme est très-légère, couverte d'une multitude de ramifications déliées, qui rendent ces arbres très-élégants. Il n'en est pas de même du chêne, où les jeunes pousses ne peuvent pas toutes se développer, et où l'on trouve des avortements constants. Aussi les branches des chênes sont tortueuses, irrégulières, ne se prolongent pas d'un seul jet par l'allongement du bourgeon terminal, parce que les bourgeons latéraux font très-souvent périr de faim le germe qui existe au sommet de la branche, et comme souvent aussi, même après l'apparition des feuilles, des jeunes pousses restent rabougries, il en est quelques-unes seulement qui s'accroissent et qui fructifient. En considérant toujours les arbres comme des aggrégations d'individus, on voit que dans les chênes un grand nombre d'entr'eux ne se reproduisent pas, et meurent après avoir langui pendant quelques mois.

Il y a bien longtemps que l'illustre de Candolle a fait remarquer la différence qui existe entre les feuilles adhérentes qui persistent et celles qui sont articulées et qui tombent. Le paysage d'hiver doit à cette simple circonstance une physionomie toute particulière, comme celui d'automne doit une partie de son charme aux divers modes de coloration des organes foliacés.

Les forêts d'*amentacées*, que nous opposons en ce moment à celles de *conifères*, nous montrent, dans quelques-unes de leurs espèces, une floraison précoce qui devance l'épanouissement des feuilles et change l'aspect des lieux. Les peupliers, les saules, les aulnes, les noisetiers fleurissent avant l'apparition de leurs feuilles, donnant ainsi aux

forêts un aspect particulier qui signale l'arrivée du printemps et prélude à l'ouverture des bourgeons des chênes et des hêtres, qui fleurissent dès que leurs jeunes feuilles se sont étendues.

Alors pendant quelque temps la campagne entière se montre d'un vert pur et uniforme, le feuillage des arbres perd sa nuance jaune des jours précédents. L'herbe des prairies devance toujours les feuilles pour se colorer en vert. Le bleu y pénètre plus tôt; mais comme les feuilles de la plupart des arbres prennent ensuite plus de bleu, et que la teinte foncée de leur verdure dépasse celle du gazon, il arrive un point où il y a harmonie et sorte d'unisson entre les teintes vertes. Ce n'est pas l'époque de la plus belle parure des campagnes, mais c'est le moment de leur plus grande fraîcheur.

Les forêts d'arbres verts ont un caractère bien différent de celles qui sont formées par des arbres à feuilles caduques.

Tantôt ce sont des chênes verts, des lauriers, des myrthes, des *Phyllirea*, des *Arbutus* ou des arbrisseaux à feuilles pointues et persistantes; tels sont les bois du midi de l'Europe, si toutefois on peut appeler ainsi des réunions si différentes de nos sombres forêts de sapins.

Tantôt ce sont des pins qui se réunissent en grand nombre, qui s'associent à des *Erica*, à des *Genista*, et couvrent des landes ou de vastes terrains sablonneux.

Enfin, ce sont les sapins, dont trois espèces semblent destinées à trois régions européennes, l'*Abies Pinsapo* pour la pointe australe de ce continent, l'*Abies excelsa* pour le nord et l'*Abies pectinata* pour le centre.

Ces arbres forment de véritables et sombres forêts, dont les lisières seules sont garnies d'autres arbres.

L'*Abies pectinata* couvre de grandes étendues de terrains

dans le centre de la France, et des plantes aujourd'hui civilisées, qui semblent suivre l'homme dans ses cultures et dans ses migrations, trouvent sous leur abri leur station originaire. Le guy, si commun sur nos pommiers, est parasite sur cet arbre résineux, et l'abandonne pour envahir nos vergers ; le *Rumex alpinus* s'est échappé de leurs clairières pour se développer outre mesure autour des châlets et des cabanes des pâtres.

Le sapin est avec le hêtre l'arbre le plus fertilisant, celui qui, par la chute de ses feuilles, produit la plus grande quantité de terreau noir ou d'humus. Il s'en faut que les chênes, les bouleaux et même le mélèze, qui perd ses feuilles tous les ans, améliorent le terrain autant que les deux espèces que nous venons de citer. Cette production de terreau a une très-grande influence sur la végétation némorale, aussi trouve-t-on dans les bois de hêtre et de sapin des plantes qui ne croissent pas dans les autres forêts.

C'est sur cet humus des forêts que naissent tous les ans pendant l'automne ces légions de champignons si curieux par leur nombre et leurs formes variées. La décomposition des feuilles résineuses constitue pour eux un sol perméable dans lequel s'étend leur *Mycelium*, et au-dessus duquel paraissent tour à tour les chapeaux colorés des agarics, les volumineux bolets, les gracieuses pezizes, les *Clavaria* aux fines découpures, et cette foule de *Fungus* aux mille couleurs, qui dénotent la facilité avec laquelle la nature se joue des formes qu'elle sait créer et anéantir en peu d'instants.

De larges tapis de mousse formés surtout d'*Hypnum* aux tiges enlacées s'étendent en gazon continu sous l'ombrage des bois ; les vieux troncs sont cachés sous de fines jungermannes ou envahis par les rhizomes traçants et les feuilles ternées de l'*Oxalis Acetosella*.

L'humidité qui règne dans ces forêts ténébreuses permet le développement de lichens multipliés qui se couvrent de fructifications. Des *Lobaria*, des *Sticta*, des *Parmelia* cachent la vieille écorce des sapins, de charmants *Stereocaulon* croissent à leur pied, et de longs *Usnea*, des *Cornicularia*, semblables à des barbes grises, pendent de toutes les branches et s'attachent même aux feuilles adhérentes qui ont vieilli.

Dans les hautes montagnes où les forêts ne peuvent pas atteindre les zones supérieures, les sapins abandonnent aux mélèzes, aux bouleaux et aux genévriers, les derniers gradins de la végétation. Souvent des ceintures de *Rhododendrum* les surmontent encore ; et qui n'a pas été frappé d'admiration en parcourant les Alpes et les Pyrénées, de rencontrer ces larges bandes d'arbrisseaux aux fleurs carminées. Enfin des saules rampants comme ceux qui osent s'approcher des glaces polaires, terminent sous les zones tempérées la végétation arborescente des montagnes.

§ 3. FORÊTS DE LA PARTIE BORÉALE DE LA ZONE TEMPÉRÉE ET DE LA ZONE GLACIALE.

Les forêts qui recouvrent des parties plus ou moins étendues du centre de l'Europe, s'étendent encore dans sa partie septentrionale, et elles envahiraient la zone glaciale entière si la rigueur du climat ne s'opposait pas au développement de la végétation arborescente.

Déjà nous avons remarqué qu'un certain nombre de plantes ligneuses restent confinées dans le midi de l'Europe, autour de la Méditerranée, et de ce nombre sont des pins, les chênes verts, le myrte, l'arbousier, le *Celtis*, le *Chamærops* et beaucoup d'autres espèces encore.

A mesure que l'on avance vers le nord, d'autres espèces atteignent leurs limites d'extension septentrionale, et les forêts sont privées successivement du *Carpinus*, du peuplier blanc, de l'*Abies pectinata*, des hêtres, des érables, des tilleuls et des frênes, de l'orme et des chênes. Au delà vit encore le mélèse, l'*Abies excelsa*, le *Pinus sylvestris*; et les dernières plantes ligneuses sont des bouleaux, des genévriers, des saules rampants et l'élégant sorbier des oiseleurs.

Ceux de ces arbres qui résistent au climat s'associent comme dans le centre de l'Europe, et composent des forêts d'autant plus étendues, que la civilisation moins développée ne s'oppose pas à leur extension envahissante.

Des espèces herbacées, dont le nombre diminue à mesure que l'on avance vers le nord, vivent au milieu de ces arbres et y cherchent un abri.

Tant que la latitude n'a pas arrêté l'expansion géographique des chênes et des hêtres, rien dans l'aspect de ces associations arborescentes ne diffère des bois que nous connaissons. Au delà même de cette limite, où le chêne pédonculé, plus robuste que l'autre, vient s'arrêter, il existe encore d'immenses étendues couvertes de bois. Des sapins d'une hauteur prodigieuse se rapprochent et confondent leurs branches allongées qui viennent toucher la terre; les pins s'y mêlent, et tantôt libres et élancés, tantôt gênés et rabougris, tout couverts de nombreux lichens, ils obstruent la forêt et la rendent impénétrable. Des *Cenomice* blanchâtres allongés et rameux forment sur le sol un tapis d'une grande épaisseur qui plie et cède mollement sous les pieds du voyageur quand la pluie vient ramollir son tissu, et qui se brise en pétillant si la sécheresse en a raidi les fibres. De larges coussins de mousse, de *Sphagnum*, de *Dicranum* ou d'*Hypnum* enlacés, occupent d'autres cantons et cachent de

profonds et vastes marécages. Immenses et majestueuses solitudes qui frappent votre âme; on contemple avec admiration dans ces forêts d'arbres verts cette silencieuse fierté, ce deuil éternel des géants de la terre, que le temps seul abat sur le sol, et couvre bientôt de mousses envahissantes, voile funéraire mais brillant de ces grands cadavres de la végétation. La nature y cache encore ses ravages sous l'aspect de la vie. Elle aime à répéter à de grandes distances, peut-être même sur des corps célestes que nous ne connaîtrons jamais, ses grands tableaux de la végétation du monde. Si le voyageur admis par exception dans ces vastes solitudes du nord, y rencontre un cours d'eau traçant sa marche sinueuse, il y verra que ce n'est pas seulement sous les tropiques que les rivières s'écoulent sous des berceaux de verdure. La rivière Muonio en Laponie coule sur plusieurs points dans un canal étroit, où l'on voit les saules et les arbustes dont ses deux rives sont couvertes, se courber, s'attirer par une sorte de sympathie, et former de leurs branches enlacées un berceau que la main de l'art semble avoir arrondi, et dont la fraîche obscurité arrête les rayons du soleil d'été.

Au delà de ces forêts d'arbres verts qui vivent protégées par la résine dont toutes leurs parties sont imprégnées, on trouve encore des landes sans fin parsemées de genévriers; mais l'arbre qui donne à ces tristes contrées un reste de vie, est le bouleau qui pendant l'hiver lutte de blancheur par son écorce, avec le givre attaché à ses rameaux, et qui pendant l'été des régions polaires, montre le vert tendre de ses feuilles au-dessus des nappes de neige étendues sur le sol. Cet arbre résiste avec constance aux vicissitudes du climat; il s'élève, se courbe, s'incline, il rampe sur le sol, s'abrite sous les pierres; il s'attache à la vie et ne veut pas périr.

Ses rameaux pendants et mobiles balancent leur feuillage

sous l'impulsion du vent du nord, et ses graines qui ne mûrissent pas toujours, descendent avec les neiges de l'automne ou restent fixées sur les branches jusqu'au dégel que ramène le printemps. Tantôt il se mélange au *Pinus sylvestris* qui arrive aux dernières limites de son aire d'extension, tantôt il vit seul et compose de gracieux bosquets.

Les buissons fleuris du *Rhododendrum lapponicum* qui décorent les Alpes d'une partie plus méridionale de la Laponie, se sont arrêtés depuis longtemps, mais un arbre élégant vit encore dans ces solitudes glacées. Le *Sorbus Aucuparia* se montre dispersé, conservant longtemps ses feuilles chaudement enveloppées sous les tuniques de son bourgeon. Il ouvre au commencement de l'été ses grappes de corolles blanches et rosacées. Les insectes qui viennent aussi d'éclore arrivent en foule sur ces corymbes neigeux, et ne cessent de bourdonner sur les chatons dorés et odorants du *Salix lanata*. Les campagnes glacées du nord sont alors dans toute leur splendeur ; le soleil constamment sur l'horizon, active l'évolution de tous les germes et de tous les bourgeons ; non-seulement le *Salix lanata*, le plus beau de tous les saules, montre ses innombrables chatons dressés sur le sommet de ses rameaux, mais il ouvre déjà les bourgeons d'où sortent ses feuilles argentées qui contrastent par leur éclat soyeux avec le jaune pur de ses étamines. Quelques satyres aux ailes demi-transparentes viennent aussi voltiger sur ces parterres momentanés.

Le nord de l'Europe, au delà du cercle polaire, est la patrie des saules ; ceux-ci, rampants et presque herbacés, constituent des pelouses ou des buissons, se mêlent au *Betula nana* qui remplace le *B. alba* et le *B. pubescens*, au *Juniperus nana* représentant polaire ou alpin du *J. commu-*

nis, et à quelques *Vacciniées*, et la plupart de ces arbrisseaux rampants ou rabougris atteignent le cap nord.

L'Islande, jetée comme un point de repos entre les extrémités nord de deux grands continents, est presque dépourvue de végétation arborescente. Le *Juniperus nana* est le seul conifère que l'on y rencontre ; il n'y atteint en rampant que 18 à 20 pouces de longueur ; cet arbuste ne croît guère qu'au milieu des accidents de terrain ou des aspérités qu'offrent les coulées de lave (1).

Les bouleaux y végètent comme en Laponie, mais avec moins de vigueur ; le sorbier est l'arbre le plus élevé qu'on y remarque, mais il cesse avant d'atteindre la pointe septentrionale de l'île.

Les saules sont de tous les végétaux arborescents ceux qui s'étendent le plus. Différentes espèces vivent en Islande. Le *Salix caprea* croît simultanément avec le bouleau, mais se trouve partout dans les montagnes à une plus grande élévation. Il croît aussi dans les vallées et sur le bord des rivières, et donne souvent au terrain sur lequel il se trouve l'aspect de champs de jeune luzerne ; d'autres espèces, pour ainsi dire indéterminables, situées dans des lieux voisins des neiges perpétuelles, sans apparence de feuilles, rampantes et noirâtres comme la roche qu'elles recouvrent, seraient prises plutôt pour des paquets de radicelles que pour de véritables arbustes (2).

« En général, dit M. E. Robert, sauf quelques rares exceptions, les plantes herbacées, aussi bien que les arbustes, n'acquièrent en Islande que de très-petites dimensions ;

(1) Robert, Voyage en Islande, p. 338.
(2) *Id.*, p. 340.

beaucoup des premières ne dépassent pas un pouce de hauteur, c'est à peine si l'on peut les saisir avec les doigts. Cependant, dans le fond des cratères éteints, sur leurs parois internes, au milieu des coulées de lave, et notamment dans les fentes et les excavations qui s'y sont formées, plusieurs plantes prennent, dans ces espèces de serres chaudes, relativement à la condition atmosphérique et générale de l'île, un développement comparable à celui que des plantes semblables sont susceptibles d'acquérir dans nos campagnes, preuve non moins évidente du grand rôle que jouent les vents en Islande. Ce sont principalement les fougères *Polystichum Filix-mas et Asplenium Filix-fœmina*, le *Paris quadrifolia*, le *Geranium pratense* qui m'ont offert ces exemples. Dans le fond du cratère de Stadahraun, l'Arbutus était en pleine fleur, tandis qu'il épanouissait à peine ses boutons au pied du même volcan, et cependant, dans le premier cas, il recevait à peine, ou même pas du tout les rayons solaires (1). »

Enfin, au delà même du cap Nord et de l'Islande, sur l'île inhospitalière du Spitzberg, des arbustes rampants, tels que le *Salix polaris*, l'*Empetrum nigrum*, etc., vivent engourdis sous des neiges persistantes sans pouvoir développer tous les ans leurs bourgeons et leurs fleurs, et n'amenant qu'à de longs et de rares intervalles leurs fruits à une complète maturité.

Le nord de l'Asie, l'extrémité boréale de l'Amérique, l'île Melville offrent un tapis végétal en tout semblable à celui qui couvre les régions septentrionales de l'Europe. Si les espèces de leur flore sont quelquefois différentes, leurs associations, leur port, leurs caractères saillants sont absolu-

(1) E. Robert, Voy. en Islande, p. 350.

ment les mêmes. Toute la végétation est dominée par le climat ; elle se plie à ses caprices, s'accoutume à sa rigueur, et cherche à cacher la nudité de la terre sans oser s'élancer dans une atmosphère ennemie.

Nous l'avons dit souvent, les mêmes tableaux se reproduisent à de grandes distances. Que l'on traverse les deux zones tempérées et la ceinture brillante des régions tropicales pour arriver dans le sud de l'hémisphère austral, on sera frappé de la ressemblance de ces lieux désolés. Mais à peine si quelques îles se montrent au-dessus de l'Océan, et à latitude égale les espèces arborescentes y sont infiniment plus rares que dans l'hémisphère septentrional.

Les Malouines situées seulement par 52° de latitude sud, n'ont que six espèces ligneuses, et encore ce sont des plantes qui s'élèvent à peine, et qui rampent sur la terre comme les saules du Spitzberg, et cependant la température descend rarement au-dessous de 0, elle atteint souvent + 15°; le *Chiliotrichum amelloidum*, le *Veronica decussata*, l'*Empetrum rubrum*, le *Pernettia empetrifolia*, le *Baccharis tridentata*, et le *Myrtus Nummularia*, constituent les forêts en miniature de ces tristes contrées ; c'est à peine si ces espèces ligneuses se distinguent du *Festuca erecta* et des *Arundo antarctica* et *pilosa*, graminées vivaces qui se mêlent aux six espèces que nous venons de citer, et qui forment partout un tapis court et serré sur lequel les ouragans qui soufflent avec continuité sont sans prise et sans action.

Ainsi cessent les arbres à latitude inégale vers les deux pôles de la terre ; mais si la végétation arborescente s'efface des terres antarctiques, elle paraît remplacée par des associations marines qui, plongées dans un milieu tempéré, acquièrent un développement extraordinaire. On savait que les algues atteignent d'immenses proportions, et que quel-

ques-unes d'entr'elles, ressemblant pour l'étendue aux lianes des tropiques, ont plus de 200 mètres de longueur; mais on ignorait, avant le voyage de M. Dalton Hooker, que des plantes marines semblables à des arbres, végétaient en groupes immenses dans une partie si reculée de l'hémisphère austral. En parlant des grandes espèces d'algues, entr'autres des *Lessonia fuscescens* et *L. ovata*, M. Hooker dit que ce sont de véritables arbres submergés, dont le tronc a cinq à dix pieds de longueur, avec la grosseur de la cuisse, dont les branches sont dichotômes, et portent des feuilles pendantes, linéaires, de un à trois pieds de longueur. « Pour un naturaliste, dit-il, c'est un vrai plaisir de passer en bateau, par un temps calme, au-dessus de ces forêts marines. On voit alors, dans les régions antarctiques au sein de la mer, une scène aussi mouvante que sur les bancs de coraux sous les tropiques. Les feuilles sont couvertes de *Sertularia* et de mollusques ou de croûtes de *Flustra*; les troncs portent des algues parasites, des *Chiton*, des patelles et autres coquillages; entre les racines fourmillent des milliers de crustacés et d'animaux rayonnants, tandis que diverses espèces de poissons jouent entre les branches et les feuilles.

» L'analogie entre le mode de croissance de ces algues et celle des arbres exogènes est incomplète mais frappante. Dans les deux cas, le tronc grossit par des couches qui se superposent extérieurement, entre une écorce et un axe central, d'un tissu différent de la masse générale du tronc. Ici, cependant, il n'y a pas de traces de rayons médullaires, et les couches sont formées uniquement de cellules, mais l'axe central comme la moëlle, une fois formé se modifie bien peu (1). »

(1) Dalton Hooker, Botany of antarctic voyage.

§ 4. DE LA LONGÉVITÉ DES VÉGÉTAUX.

Puisque nous avons considéré les arbres et la plupart des végétaux comme des aggrégats d'individus, et non comme des êtres distincts et séparés, nous ne pouvons, tout en admettant la naissance et la mort de chacun de ces êtres, reconnaître également que l'aggrégat lui-même peut mourir de vieillesse. Cette remarque, faite par de Candolle, est aujourd'hui complétement confirmée. Il y a sur un arbre autant d'individualités qu'il y a de bourgeons, ce sont autant de plantes annuelles qui n'emploient leurs organes qu'une fois, et qui les perdent ensuite. Ces aggrégats n'ont donc aucun terme à leur existence, ils ne peuvent périr que de mort violente, et si le tronc qui réunit tous ces êtres avait la solidité et l'inaltérabilité de ces énormes bases calcaires qui soutiennent des millions de polypiers, un arbre serait aussi indestructible qu'un écueil de la mer du sud.

Il y a donc des végétaux aggrégés, qui peuvent par cette cause, vivre indéfiniment en accroissant le tronc commun si ce sont des arbres, et étendant leurs tiges ou rhizomes souterrains si ce sont des espèces non arborescentes.

Malgré les accidents qui peuvent atteindre et détruire les troncs ligneux, il existe sur la terre des arbres qui ont certainement plusieurs milliers d'années.

Il n'est personne qui n'ait entendu parler du fameux châtaignier de l'Etna, qui aurait, selon Houel, un diamètre de près de 17 mètres.

Les pins acquièrent dans les Alpes d'énormes proportions quand ils sont isolés. On désigne ces arbres extraordinaires sous le nom allemand de *Wetterschirm*, abrite-orage, parce qu'ils peuvent abriter un troupeau tout entier.

« Viera, dans ses *Noticias*, fait mention d'un pin énorme *(Pinus canariensis)* qu'on vénérait à Canaria dans le district de Teror. Cet arbre avait environ 30 pieds de circonférence à la base ; il était adossé comme une tourelle à la chapelle de la vierge *del Pino ;* une de ses branches avait servi d'arc-boutant pour y suspendre le beffroi ; mais des ébranlements trop réitérés accélérèrent la ruine de ce clocher de singulière nature, et le 3 avril 1684, le *Pino santo*, en s'abîmant sous son propre poids, faillit écraser dans sa chute l'édifice qu'il dominait (1). »

Pennant cite, en Écosse, l'if de Fortingale qui a 66 pieds de circonférence. Les ifs du comté de Surrey, qui existaient déjà à ce qu'on croit du temps de César, ont 2 mètres de diamètre. Labillardière a mesuré sur le Liban, des cèdres de 9 mètres de circonférence.

Il existe dans tous les pays où l'homme n'a pas encore pénétré, mais surtout dans les régions équinoxiales, des végétaux séculaires dont l'origine remonte à la date éloignée des dernières révolutions du globe, et qui ne montrent encore aucun signe de décrépitude.

« Le *Corypha tectorum*, palmier des savanes de l'Amérique méridionale peut vivre pendant des siècles. 20 à 30 ans d'existence n'occasionnent aucune différence sur son stipe, aucun accroissement sensible. Les habitants de ces plaines attribuent à ces palmiers, dont le tronc ne dépasse pas 10 pouces de diamètre à la base, et acquiert la dureté du fer, trois à quatre cents ans d'existence (2). »

Rumphe cite des figuiers du Malabar qui ont 16 à 17 mètres de circonférence. Les *Ceibas* de la côte occidentale

(1) Berthelot, t. 3, p. 150.

(2) Humboldt, Voy. aux rég. équinox., t. 6, p. 89.

de l'Afrique sont si épais et si élevés, que les indigènes en font des pirogues d'une seule pièce de 3 à 4 mètres de large sur 18 à 20 mètres de long.

M. de Humboldt cite sur la rive orientale de l'Orénoque, près du petit rocher de Kemarumo, au milieu de plantations indiennes, un tronc gigantesque de fromager, *Bombax Ceiba* qui avait près de 120 pieds de hauteur, et 14 à 15 pieds de diamètre (1).

L'illustre voyageur en a vu plusieurs autres dans les Cordillières septentrionales qui avaient jusqu'à 16 pieds de diamètre (2). Enfin il rappelle encore le fameux *Zamang* ou *Mimosa del Gayre*, que l'on voit près du village de Turmero dans l'Amérique méridionale. L'énorme étendue de ses branches forme une cime hémisphérique de 576 pieds de circonférence. Il est couvert de plantes parasites, et l'on assure dans le pays que les premiers conquérants de l'Amérique le trouvèrent à peu près dans le même état où il est aujourd'hui, ce qui porterait son âge à un grand nombre de siècles (3). »

A Sœurhpi, village fort misérable entre Calcuta et Dehli, Jacquemont cite un tamarin de 10 mètres de circonférence (4).

Près du hameau de Ninosa, au Japon, on voit le fameux camphrier dont Kœmpfer parla en 1691. Mesuré depuis par M. de Siebold, sa circonférence est de 16 mètres 884 millimètres, ce qui donne un diamètre de 5 mètres 374 millimètres, et une aire de 22 mètres 675 millimètres carrées. Cet arbre gigantesque, dit M. de Siebold, était déjà

(1) Humboldt, Voy. aux rég. équinox., t. 7, p. 287.

(2) *Id.*, t. 8, p. 199.

(3) *Id.*, t. 5, p. 141.

(4) Journal, t. 1, p. 275

creux du temps de Kœmpfer, mais il porte une immense couronne couverte de la plus épaisse verdure. C'est l'arbre qui produit le camphre au Japon. Comme tous les monuments très-anciens, on lui accorde une origine extraordinaire. Ce serait le bâton fiché en terre du philosophe Kobodosaï fort honoré dans cet empire. Sans adopter cette croyance, M. de Siebold pense que ce camphrier existe au moins depuis l'époque où vécut ce sage, né en 774, puisqu'il y a plus de 135 ans l'arbre était aussi grand et aussi creux qu'aujourd'hui.

Il existe encore au Japon un *Ginko biloba* qui a dix pieds de diamètre, et M. de Siebold cite des *Cupressus japonica* de plus de cinq pieds d'épaisseur (1).

Dans les forêts vierges de Guatémala, on rencontre des arbres énormes. L'*Eriodendrum anfractuosum* est le plus volumineux, puis viennent de gigantesques *Ficus*, des *Calophyllum*, des *Terminalia*, des *Sloanea*, le *Cecropia peltata*, l'*Acromia sclerocarpa*. Ailleurs ce sont d'énormes *Cæsalpinia*, des *Hymenea*, véritables monuments de la nature, dont l'origine remonte à un grand nombre de siècles.

On connaît les prodigieux baobab, *Adansonia digitata*, et les calculs d'Adanson qui a trouvé ces arbres au Sénégal, et dans les îles de l'Afrique tropicale. Cet arbre croît dans les terrains sablonneux, et son tronc acquiert un diamètre de 8 à 10 mètres, tandis que sa hauteur verticale du tronc ne dépasse pas 3 à 4 mètres. Mais il se couronne de branches énormes, longues de 20 mètres, inclinées vers la terre, et formant par leur ensemble une véritable forêt, résultat du groupement d'individus nés par bourgeons d'une graine primitive.

(1) Voy. au Japon, t. 1, p. 260.

En donnant à ces vieux arbres la longue existence de 5 à 6,000 ans, Adanson n'avance rien que de probable et de conforme à la raison et à ses calculs. Ce n'est plus ici un individu, c'est un monde dont la fin ne peut être prévue.

Tout récemment encore M. Lobb a trouvé en Californie un arbre de dimension extraordinaire, que déjà Endlicher avait nommé *Sequoia gigantea*, et que depuis M. Lindley a désigné sous le nom de *Wellingtonia gigantea*, genre nouveau de cette curieuse famille des conifères, où se trouvent si souvent ces géants du règne végétal. M. Lobb a mesuré un de ces arbres abattus, dont la hauteur était de 91 mètres, et le diamètre de $8^{m},86$, y compris l'épaisseur de l'écorce à $1^{m},52$ au-dessus du sol. Les branches de l'arbre sont cylindriques, un peu pendantes, et rappellent pour l'aspect, celles d'un cyprès ou d'un genévrier.

« Ainsi voilà un arbre, dit M. Lindley, dont l'enfance remonte à l'époque où Samson assommait les Philistins, où Pâris courait les mers avec la belle Hélène, et où le pieux Enée emportait le père Anchise sur ses filiales épaules ; hypothèse qui ne semble rien avoir d'exagéré, puisqu'il est à peu près démontré que le diamètre de l'arbre ne s'accroît que de $0^{m},05$ dans l'espace de 20 ans (1). »

Quel serait donc l'être vivant qui aurait pu traverser tant de siècles, assister à tant d'événements et conserver ses mêmes organes ? Cette longévité n'appartient qu'à l'espèce et non à l'individu ; elle ajoute encore aux preuves nombreuses de l'état d'aggrégation que nous avons indiqué comme l'état normal de la plupart des végétaux et d'un grand nombre d'animaux inférieurs.

(1) Flore des serres et des jardins de l'Europe, publiée par Van-Houtte, t. 9, p. 94.

La chaleur du climat n'est pas indispensable pour que les végétaux arborescents arrivent à un grand développement et parviennent à une longue existence ; si des *Laurinées* et l'*Amyris altissima* atteignent jusqu'à 120 pieds de hauteur dans la forêt de Pimichin sur les bords du Tenis dans l'Amérique méridionale, le même continent nous offre dans l'hémisphère opposé, et par 57° de latitude, le *Pinus canadensis*, dont la flèche s'élance à 150 pieds de hauteur pendant que le tronc atteint à sa base plus de six pieds de diamètre.

Tout nous porte même à croire que les cryptogames maritimes ne sont aussi que de nombreuses aggrégations d'êtres distincts.

Nous avons cité les forêts sous-marines des îles Malouines, nous pourrions y ajouter de nombreux exemples. Perron a souvent rencontré dans les divers parages de l'Océanie d'immenses *Fucus giganteus*.

« C'est, dit-il, le plus grand sans doute de tous les végétaux pélagiens, puisque nous en avons mesuré quelques-uns qui n'avaient pas moins de 250 à 300 pieds de longueur. Pour élever ces tiges immenses à la surface des eaux, et pour les y soutenir, la nature emploie un moyen aussi simple qu'efficace; de distance en distance, chaque tige produit une feuille assez large, dentelée sur ses bords, gaufrée dans toute son étendue, et dont le pétiole porte, tout près de son insertion à la tige, une espèce de grosse vésicule pyriforme de la longueur de 2 ou 3 pouces, sur un diamètre de près d'un pouce dans sa partie moyenne et plus renflée. Toutes ces vésicules sont remplies d'air comme autant de petits ballons qui forcent les tiges à s'élever à la surface des mers, et qui maintiennent les feuilles épanouies sur les flots. Quelques-unes de ces feuilles ont des dimensions

très-grandes, et j'en ai mesuré plusieurs de 10 à 12 pieds de long (1). »

Nous ne rapporterons pas tous les exemples de longévité publiés par de Candolle dans son organographie végétale ; nous nous contenterons de rappeler qu'il cite un orme de 335 ans, un *Cheirosthemum* de 400, un lierre de 450, un mélèze de 576, des tilleuls de 1,075 à 1,147, un cyprès de 350, un platane d'Orient de 720. un oranger de 630, un cèdre du Liban de 800, un olivier de 700, des chênes de 810, 1,080 et 1,500, des ifs de 1,214, 1,458, 2,588, 2,880, un baobab de 5250 ans, un *Taxodium* de 4,000 à 6,000 ans.

Tous ces arbres, auxquels nous pourrions encore ajouter le dragonier d'Orotava, l'olivier monstrueux de Nice, les *Celtis* de la Provence et les vieux tilleuls disséminés sur le plateau central, sont des monuments vivants qui ont traversé bien des siècles, et qui élèvent au fond de l'atmosphère des agglomérations d'êtres vivant exactement comme les polypiers saxigènes dans les bas-fonds de la mer où la lumière peut encore pénétrer.

Qu'on me permette de terminer ces curieuses observations sur la durée des plantes en citant encore une page de l'illustre botaniste de Genève.

Après avoir considéré les rhizomes verticaux comme de vieilles souches dont l'âge peut à peine être calculé, il ajoute : « Ce que je viens de dire des rhizomes verticaux n'est-il pas bien plus plausible des rhizomes horizontaux qui rampent sous terre, soit qu'ils s'allongent en tous sens, comme ceux du chiendent, des *Carex* et de l'*Arundo arenaria*, soit que, comme ceux de plusieurs aulx, des fougères, des

(1) Péron, Voy. aux Terres australes, t. 2, p. 116.

Nymphea, ils s'allongent et poussent chaque année des feuilles par une de leurs extrémités et se dessèchent ou se détruisent par l'autre. Qui oserait affirmer que ces rhizomes ne soient quelquefois beaucoup plus vieux qu'ils ne le paraissent et qu'on est habitué à le croire? Voyez la profondeur extraordinaire des prêles, leur permanence dans les mêmes lieux, la lenteur de leur accroissement, et vous serez amené à croire, avec M. Vaucher, que leur ancienneté est considérable. Voyez ces graminées à racines serrées ou traçantes qui tallent sans cesse, et qui forment ces steppes compactes de l'Amérique et de l'Asie; ne sait-on pas que ces humbles gramens étouffent les arbres qui s'en trouvent enlacés? Y a-t-il possibilité que de jeunes pieds venus de graines se développent dans ce tissu continu? Et n'est-il pas plus vraisemblable que ces prairies naturelles et permanentes sont composées de souches d'une grande antiquité, et que leur nature siliceuse abrite contre l'humidité.

» Je descendrai même à des végétaux plus humbles encore pour chercher des exemples de longévité. M. Vaucher a suivi pendant 40 ans un même lichen, sans l'avoir vu périr ni beaucoup grandir. Que sais-je! peut-être parmi ces taches qui couvrent certains rochers, il en est dont l'existence remonte jusqu'au moment où ce rocher a été mis à nu, peut-être jusqu'à celui de l'un des cataclysmes qui ont soulevé nos montagnes; peut-être ce tapis de mousse sans cesse inondé qui décore le fond de quelques rivières est-il là sans cesse renaissant de lui-même, sans fécondation, depuis que le lit de cette rivière est fixé. Qui me dira combien il a fallu d'années pour former cette masse pesante, compacte et grosse comme la tête, que les Napolitains appellent *pietra fungaia* (pierre à champignons), et qu'on sait au-

jourd'hui être le tubercule radical d'une espèce de bolet (*Boletus tuberaster*) ?

» Ainsi partout, dans toutes les classes, nous trouvons des êtres dont la durée est inconnue et défie l'œil de l'observateur (1). »

§ 5. DES PLANTES AGGRÉGÉES RELATIVEMENT AU SOL ET A L'ATMOSPHÈRE.

Les plantes qui par leur réunion composent les groupes que nous avons décrits sous le nom de forêts et d'associations végétales, forcées de vivre ensemble sur une surface restreinte, sont souvent disposées entr'elles de manière à occuper le moins de place possible sur le terrain. La hauteur différente des tiges et les directions variées qu'elles affectent sont les moyens que la nature emploie pour arriver à son but.

Le sol est occupé à des niveaux différents. D'abord de grands arbres, dont les cimes supportées par des troncs élancés, forment les voûtes élevées des forêts ; des espèces grimpantes, des végétaux parasites cachent les troncs vieillis sous la multitude de leurs individus. Des orchidées brillantes dans les pays chauds, des mousses et des lichens dans le nord, partout la moindre place est occupée. Des arbres moins élevés se développent sous leur ombrage et forment un taillis qui lui-même protége de grandes plantes vivaces ; d'autres plus petites rampent sur le sol ; enfin, des mousses et des champignons, presque collés sur la terre, profitent encore des écarts que laissent les autres végétaux. De même

(1) De Candolle, Physiol. végét., t. 2, p. 1018.

dans les prairies, les hautes graminées, les grandes légumineuses, les plantes moins élevées, les trèfles rampants et les graminées traçantes, établissent plusieurs couches superposées, et forcent ainsi le sol à nourrir un plus grand nombre de plantes, en les étageant comme on les arrange dans une serre ou comme elles le sont naturellement dans les bois.

Cette disposition étagée existe sur toute la terre, mais elle est surtout remarquable dans les contrées chaudes, où l'existence des végétaux est presque entièrement aérienne. M. d'Orbigny nous a donné une description remarquable de ces zones superposées dans l'Amérique équinoxiale :

« Les forêts vierges du Brésil, si bien représentées par » un de nos fameux peintres, ne ressemblent en rien aux » lieux où je me trouvais (forêts du pays des Yuracarès, » dans l'Amérique méridionale). On dirait que, sous une » température chaude et constamment humide, la nature, » au pied des derniers contreforts des Cordillières, a pris » un développement auquel on ne peut rien comparer. » Aussi étais-je à chaque pas en extase devant les quatre » étages distincts de cette magnifique végétation. Des ar- » bres de 80 à 100 mètres d'élévation forment une voûte » perpétuelle d'une verdure que parent souvent les teintes » les plus vives, soit les magnifiques fleurs rouges dont » quelques arbres sont entièrement couverts, soit les fleurs » de la liane, dont les branches tombent en chevelure jus- » qu'à terre, en formant des berceaux. C'est là que de » nombreuses espèces de figuiers, de mûriers, de noyers, » se mêlent avec une immense quantité d'arbres aux feuil- » les généralement entières, représentant chacun, par les » plantes parasites dont il est couvert, un véritable jardin » de botanique.

» Au-dessous de ce premier étage, et comme protégés

» par lui, s'élèvent de 20 à 30 mètres les troncs grêles et
» droits des palmiers, au feuillage si varié dans ses formes
» et si utile à l'homme sauvage. Ici les panaches pennés des
» *Vinas* et des *Acunas* (*Iriartea Orbignyana*, Martius),
» ou les touffes des autres espèces (*Iriartea phœocarpa*,
» Mart.), qui donnent de nombreuses grappes de fleurs ou
» de fruits, incessamment courtisées par les oiseaux mou-
» ches les plus magnifiques.

» Plus bas encore, à 3 à 4 mètres au-dessus du sol, crois-
» sent d'autres palmiers, bien plus grêles que les premiers
» (*Chamædorea gracilis*), et que renverserait le moindre
» souffle de vent; mais les aquilons ne peuvent jamais agi-
» ter que la cime des géants de la végétation, qui laissent
» à peine arriver jusqu'à terre quelques rayons du soleil.

» Il n'est pas jusqu'à ce sol même qui ne soit orné des
» plantes les plus variées, mélange de fougères élégantes
» aux feuilles découpées, de petits palmiers aux feuilles en-
» tières (*Geonoma macrostachya*), et surtout de lycopodes
» d'une légèreté extraordinaire.

» Sous cet ombrage perpétuel, rien n'arrête; on peut en
» parcourir tous les points sans redouter les épines ni les
» fourrés. Qui pourrait peindre cet admirable spectacle et
» les jouissances qu'il fait éprouver? Le voyageur émer-
» veillé se sent transporté, son imagination s'exalte; mais
» s'il rentre en lui-même, s'il se mesure à l'échelle d'une
» création si imposante, qu'il se trouve petit! combien son
» orgueil est humilié par la conscience de sa faiblesse, en
» présence de tant de grandeur!

» Je ne trouvais pas les journées assez longues pour mes
» recherches d'histoire naturelle, attiré que j'étais par tant
» d'objets nouveaux. Tantôt je recueillais des plantes ou je
» dessinais les diverses espèces de palmiers; tantôt je par-

» courais ces voûtes sombres en poursuivant les troupes
» brillantes de tangaras voltigeant sur les fleurs des pal-
» miers, les toucans criards, si recherchés des Indiens, ou
» les nombreux caciques; mais j'étais toujours obligé d'at-
» tendre que ces oiseaux descendissent sur la seconde zone
» de végétation, mes armes à feu ne pouvant atteindre la
» cime des arbres. Jamais, je crois, je n'avais été plus heu-
» reux de ma position, et pourtant je devais l'abandonner
» pour songer à remonter la Cordillière (1). »

Au-dessous du sol, les racines offrent exactement les mêmes dispositions, sans qu'il y ait pour cela rapport obligé entre leur étendue et celle des tiges, car souvent les plantes les plus élevées correspondent aux racines les plus petites; mais on est surpris de voir la quantité de racines logée dans un si petit espace. On ne se lasse pas d'admirer les formes, les divisions, la consistance, la direction diverse de toutes ces racines. Les unes, indéfiniment divisées, restent à la surface du sol et s'y étalent; d'autres, moins chevelues, forment de petites touffes qui ne s'éloignent pas de la base de la tige. Il en est qui, peu rameuses, descendent tout à coup, sans s'arrêter à la surface, tandis que d'autres émettent de longues ramifications qui s'étendent dans tous les sens, dans toutes les directions. Toutes sont indépendantes les unes des autres, toutes sont occupées à puiser leur nourriture dans le même sol. Elles vivent en égoïstes, ne s'inquiètent pas des autres, qui souvent les gênent, et luttent avec elles. Sous le sol comme sur la terre, la raison du plus fort est souvent la meilleure.

Les plantes aggrégées, parmi lesquelles nous comprenons les espèces arborescentes et vivaces, sont donc disposées de

(1) D'orbigny, Voyage, t, 3, p. 156.

telle manière sur la terre, que les unes se superposent dans l'air et quelquefois dans l'eau, et les autres dans l'intérieur du sol. On peut même, au point de vue du milieu de développement, partager une plante aggrégée en deux parties, l'une inférieure, vivant dans le sol, l'autre supérieure, plongée dans l'air atmosphérique et quelquefois dans l'eau.

Dans quelques espèces, la partie plongée dans la terre acquiert un très-grand développement ; dans la plupart, ce sont les organes aériens qui s'étendent davantage.

Si le sol était transparent comme l'atmosphère, nous verrions, dans l'enlacement des racines et des tiges souterraines, dans le bourgeonnement des tubercules et la formation des turions, des phénomènes analogues à ceux que nous observons dans la partie aérienne de nos forêts et de nos taillis. Le milieu plus ou moins compacte dans lequel s'étendent les organes inférieurs les modifie, change leur forme et leur donne des caractères particuliers.

La végétation souterraine est à peine connue. Il y a des familles entières de végétaux qui vivent sous terre, comme les taupes. Le magnifique travail de MM. Tulasne nous a montré une multitude de plantes curieuses qui passent leur vie dans l'intérieur du sol.

La plupart de nos champignons, de nos agarics, de nos bolets, sont entièrement hypogés, et ce que nous considérons comme la plante elle-même n'est autre chose que la fructification qui s'élève d'un *mycelium* souterrain, et qui vient mûrir dans l'air atmosphérique chargé du transport des séminules. Ces espèces se comportent dans le sol comme les plantes aquatiques qui envoient leurs fleurs s'épanouir à la surface des eaux.

La majeure partie des plantes monocotylédones ont aussi

une existence toute souterraine. D'immenses rhizomes courent à des profondeurs diverses, se ramifient et reproduisent la plante sans le secours des sexes. D'innombrables générations se succèdent loin du jour, et souvent des germes restent plusieurs années ensevelis sans donner signe de vie. Les carex, les joncs, les fougères ont une existence presque souterraine et ne laissent sortir que les extrémités fructifères de leurs feuilles et de leurs rameaux.

Ce n'est pas toujours le froid qui force les monocotylédones à ramper sous la terre ; ces plantes peuvent, selon les circonstances et en raison de leur flexibilité, s'accommoder de milieux différents. Aucune espèce, sous ce rapport, ne nous offre un exemple plus remarpuable que le *Chamærops humilis*. Commun dans toute l'Algérie, et presque toujours sans tige,il ressemble à une plante herbacée. En effet, il est forcé de vivre sous la terre dans un état constamment rabougri. On brûle les campagnes, on l'incendie tous les ans; il se résigne, et son tronc transformé en rhizome reste caché dans la terre. Mais si, sur quelques points, le sol est respecté, comme autour des tombeaux, le palmier sort de terre, son stipe s'allonge, et il reprend l'existence aérienne qui appartient à son espèce et au climat qu'elle habite. La sècheresse et une forte chaleur peuvent donc produire le même effet que le froid. La plupart des bambous de l'Amérique équinoxiale se propagent, comme nos *Equisetum*, par des rhizomes souterrains. Une seule plante peut, au bout de quelques années, couvrir de grands espaces, et bien rarement un épi fructifère vient terminer leurs hautes tiges inclinées. Aussi ces plantes sont éminemment sociales, car c'est presque toujours un petit nombre de pieds qui sont l'origine des vastes réunions qu'ils présentent. Mutis a herborisé pendant vingt ans dans des pays où le *Bambusa gua-*

dua forme des forêts marécageuses de plusieurs lieues d'étendue, sans jamais avoir pu s'en procurer la fleur. Le *Bambusa latifolia* est aussi une espèce des plus sociales, et propre aux bassins du Haut-Orénoque et de l'Amazone. Mais ce bambou ne se reproduit aussi que par gemmes. M. de Humboldt, pendant son long et fructueux voyage, ne les a vus en fleurs que deux fois, une fois sur les bords du Cassiquiare et une autre fois près la ville de Muerto, dans la province de Popayan. Ils atteignaient alors 50 à 60 pieds de haut. Dans les Indes-Orientales, au contraire, les bambous produisent des graines en abondance ; elles sont même comestibles comme celles de la plupart des graminées.

Un nombre immense de dycotylédones vivaces peuvent être considérées comme des arbres enfouis, dont le tronc et les rameaux, au lieu de se dresser dans l'air, se cachent et s'abritent dans la terre, où leurs individus s'aggrégent et s'accumulent comme ceux des arbres aériens qui composent les forêts.

La tendance à l'habitation souterraine est d'autant plus marquée que le climat est plus froid ; le développement aérien est d'autant plus considérable que le climat est plus doux, la température plus élevée, plus uniforme. Il suffit de jeter les yeux sur la végétation des tropiques et sur celle des pôles pour apercevoir ce contraste des deux flores souterraine et atmosphérique.

Dans les profondes forêts des tropiques, des stipes élancés portent dans l'air les majestueuses couronnes des palmiers, et étalent les plus grandes feuilles connues. Les fougères ne cachent pas dans l'humus des tiges que le froid ne peut plus atteindre ; elles les redressent, et des frondes immenses et découpées se balancent au gré du souffle attiédi qui favorise leur élégante évolution. Les orchidées

abandonnent la terre, ne lui confiant ni leurs racines ni leurs bourgeons ; elles vivent dans l'air, collées sur les vieux troncs des arbres ou suspendues sous les voûtes des forêts aux branches élevées, dont l'enlacement forme au-dessus d'elles des berceaux de verdure. Les lianes nous montrent aussi une végétation tout extérieure ; elles se disputent une place dans l'atmosphère, comme les racines, dans les pays froids, s'entre-croisent sous la terre et y confondent leurs puissantes ramifications.

Une foule de parasites s'implantent dans les tiges et dans les rameaux des arbres, dédaignant le sol, dont l'abri leur devient inutile. Les graminées, au lieu de s'étendre en rhizomes multipliés, s'élèvent en gracieux panaches, et les joncs aux puissantes racines s'effacent de ces contrées où le printemps est éternel.

Mais si l'on s'avance vers le nord ou vers les pôles, les formes aériennes des végétaux disparaissent peu à peu ; les organes souterrains deviennent dominants ; les racines puissantes pénètrent profondément et se garantissent ainsi du froid qui les menace ; les tiges elles-mêmes vivent sous l'humus et dans le sol ameubli, qui s'interpose entre leurs tissus et la gelée qui pourrait les atteindre. Les bourgeons, ensevelis sous la terre, n'en sortent que si le printemps ou l'été les appellent. Les plantes volubiles deviennent de plus en plus rares et disparaissent tout à fait. Les parasites aériennes n'existent plus, et celles de ces plantes qui persistent encore restent fixées sur des racines. et jamais sur des rameaux.

Plus près des pôles, c'est à peine si les végétaux osent sortir de terre et confier pour quelques instants, à un été passager et trompeur, l'extrémité des branches qui doivent porter leurs fleurs. C'est ainsi que se présente la végétation

uniforme de Terre-Neuve, de l'Islande, de la Laponie, des Malouines, de ces contrées polaires où les plantes ne peuvent pas toujours mûrir leurs graines, où la reproduction par sexe est l'exception, et où la vie souterraine acquiert toute sa puissance. La même espèce qui, dans les pays chauds ou tempérés, se montre avec des rameaux étendus et un feuillage développé, reste petite et rabougrie sous l'impression du froid; la vie se concentre dans les racines, la reproduction s'opère par bourgeons, la plante devient sociale, et la multitude des individus auxquels leur constitution robuste permet de supporter la rudesse du climat compense le nombre des espèces réduit par les mêmes causes.

Une végétation monotone couvre ces tristes contrées; aucun arbre ne fait saillie et ne vient diversifier des pelouses d'une immense étendue. La plupart des herbes et des sous-arbrisseaux sont munis de puissantes racines qui s'enlacent et semblent lutter ensemble contre les tempêtes et les vents continuels. Le sol est, pour ainsi dire, formé des débris de cette végétation souterraine; les tiges, qui n'osent s'élever, les feuilles petites et nombreuses de la plupart de ces espèces polaires, se détachent et se décomposent en produisant un sol tourbeux et élastique que la neige abrite encore pendant de longs hivers.

Ainsi le contraste de la végétation est complet; les espèces se sont conformées aux milieux dans lesquels elles ont dû se développer : nombreuses, dispersées, feuillées, grimpantes, aériennes sous un ciel pur et dans une atmosphère attiédie; limitées pour le nombre, sociales, rabougries, couchées, souterraines dans les lieux où l'âpreté du climat les oblige de chercher un asile contre la rigueur des saisons.

Placés entre les deux extrêmes sous la zone tempérée

que nous habitons, nous voyons à la fois les arbres développer leur feuillage et épanouir dans l'air leurs rameaux florifères ; nous voyons les campagnes se couvrir chaque année d'une parure nouvelle , en conservant, pendant les mauvais jours , des germes ensevelis , engourdis par le froid , mais hors de ses atteintes , et qui , chaudement enveloppés, attendent le signal du réveil et le printemps qui doit les faire éclore.

Nous nous sommes étendu, trop longuement peut-être, sur l'aspect des forêts , sur la variété infinie des plantes ligneuses qui les composent dans les différentes zones de la terre , et sur l'impression profonde que laisse leur image dans le souvenir de ceux qui ne peuvent les voir sans émotion. Qu'on veuille bien se rappeler encore que ces formes si remarquables des arbres, que leurs troncs parfois si volumineux et leurs branches si élégamment étagées, sont dus à à la réunion et au groupement de nombreux individus, êtres distincts qui s'associent pour vivre, pour se défendre et résister, qui mettent en commun leur vie et leurs amours, et dont les destinées sont souvent solidaires.

Des lois particulières , qui échappent encore à notre insatiable curiosité, président à ces réunions constantes et involontaires que constitue chacun des arbres des forêts de la terre , de ces forêts qui s'élèvent librement dans l'atmosphère, aussi bien que de celles qui restent plongées sous les eaux ou, selon la rigueur du climat, ensevelies sous la couche extérieure de la terre végétale.

Les polypiers, que les mers recèlent par milliers, et dont les formes rayonnantes ou superposées ont depuis si longtemps charmé nos regards et captivé notre attention, offrent certainement moins d'intérêt que ces plantes composées que nous appelons des arbres. Les premiers , vivant au sein

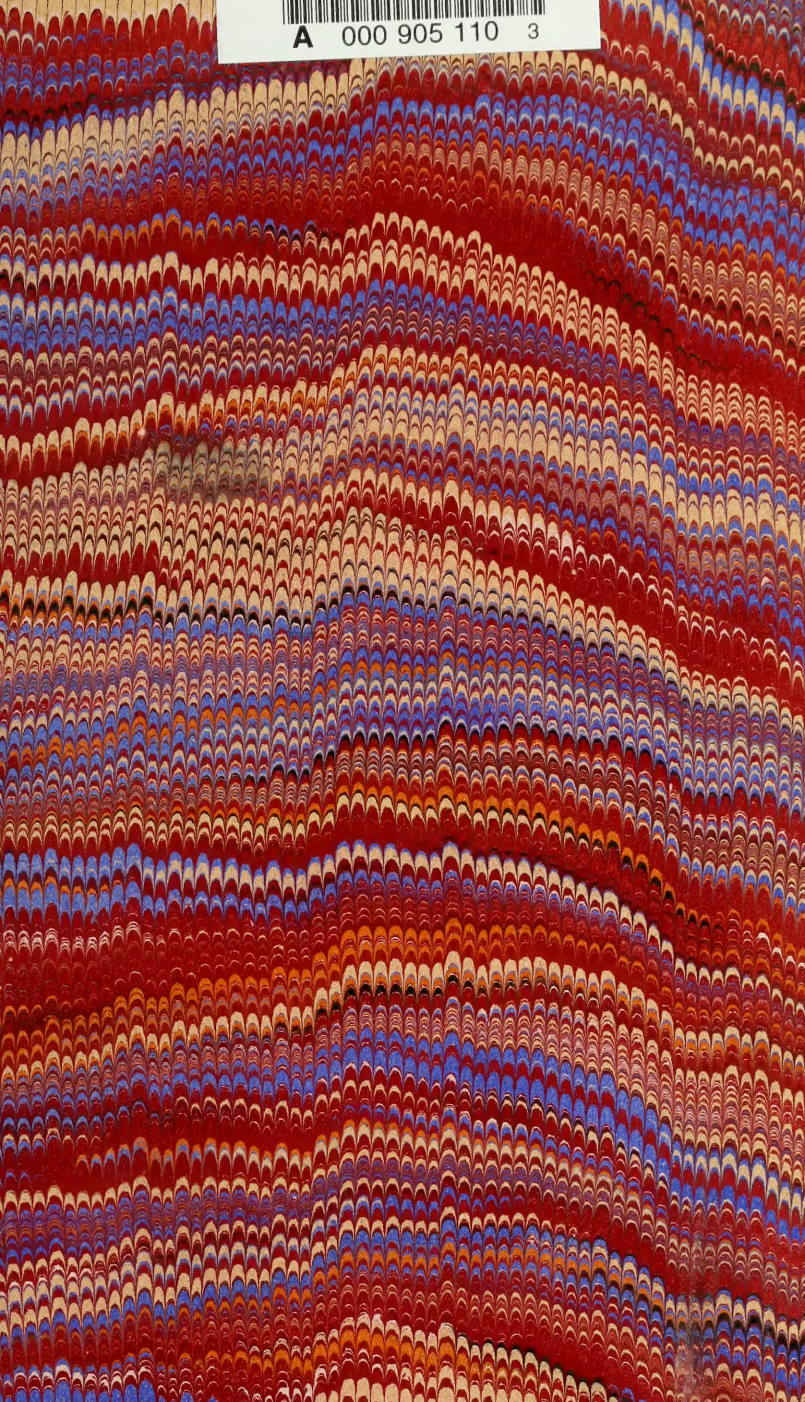
des mers, soumis à une température uniforme et soutenus dans un milieu d'une densité considérable, parcourent paisiblement les phases de leur vie, et donnent aux travaux qu'ils exécutent en commun une admirable régularité, que l'oscillation des vagues vient à peine altérer.

Les arbres, exposés aux intempéries des saisons, luttant souvent contre les tempêtes, et, devant subir toutes les chances d'une vie agitée, semblent doués d'instinct et de réflexion. Les nombreux individus dont ils se composent, les bourgeons qui chaque année restent fixés au tronc commun, sont couverts d'écailles si le climat l'exige, entourés de chaudes fourrures pour résister à l'hiver, ou cachés dans la terre si leurs propres vêtements deviennent insuffisants. Ils se groupent de telle manière que chacun puisse recevoir l'influence de l'atmosphère; ils attendent l'instant précis où les feuilles si habilement ployées doivent s'étendre et végéter. Les individus mâles n'apparaissent qu'à l'époque où les femelles pourront accepter leurs amours, et d'autres, privés de sexe, travailleurs infatigables, apportent à la souche commune les aliments qu'ils s'efforcent de puiser dans le milieu qu'ils habitent.

Que seraient les plantes si Dieu ne leur avait pas donné cette faculté d'association qui appartient aussi aux dernières classes des animaux! A peine apparentes à nos yeux, petites et isolées comme les insectes, couvrant la terre d'un tapis court et serré, le globe serait resté sans forêts et sans ombrages, les êtres délicats sans abri et sans protection. La sagesse divine se révèle partout, et les limites de sa puissance se reculent à chaque pas que nous faisons dans le sanctuaire de la vérité.

FIN DU TOME SECOND.

Clermont, impr. de Thibaud-Landriot frères.


A 000 905 110 3

